

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Южно-Уральский государственный аграрный университет»

*На правах рукописи*

**ЛЕВИЦКАЯ ТАТЬЯНА ТИМОФЕЕВНА**

**ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОМЕСЕЙ  
ПЕРВОГО И ВТОРОГО ПОКОЛЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ  
СКРЕЩИВАНИЯ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ И ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОД**

**06.02.10 - частная зоотехния, технология производства продуктов  
животноводства**

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук

Научный руководитель:  
доктор биологических наук,  
профессор Сеитов Марат Султанович

Троицк 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	9
1.1 Характеристика герефордской и чёрно-пёстрой породы.....	9
1.2 Использование скрещивания для повышения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота.....	11
1.3 Продуктивность крупного рогатого скота и её определяющие факторы.....	14
1.4 Естественная резистентность животных.....	18
1.5 Влияние различных факторов на естественную резистентность и адаптацию животных.....	22
1.6 Заключение к обзору литературы.....	27
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	29
2.1 Условия проведения исследования.....	29
2.2 Методика проведения эксперимента.....	29
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ.....	37
3.1 Условия содержания и кормления исследуемых животных.....	37
3.2 Рост и развитие бычков разных генотипов.....	41
3.3 Общие и неспецифические показатели естественной резистентности бычков разных генотипов.....	50
3.4 Коррелятивная связь между живой массой и показателями естественной резистентности молодняка.....	62
3.5 Мясная продуктивность и качественные показатели мяса.....	66
3.6 Экономическая эффективность выращивания бычков.....	73
4. ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	76
5 ОБСУЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	82
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	89
ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ.....	91
ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ.....	91
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	92
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	122

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Одной из задач агропромышленного комплекса страны является увеличение производства мяса, улучшение его качества и снижение себестоимости. В мясном балансе говядина занимает далеко не первое место. Её доля сократилась с 48 % до 15 % всего количества потребляемого в стране мяса (Кибкало Л., Гончарова Н., 2010; Минаков В. А., Кувшинов В. А., Бекетов А. В., 2020; Шагалиев Ф., Нигматуллина Г., 2014). Ю. Н. Алехин, М. С. Жуков, А. Ю. Лебедева (2018) отмечают, что производство мяса говядины в России составляет всего 8,6 %, тогда как в мире этот показатель равен 22 %. По данным И. Н. Хакимова, Р. М. Мударисова, Н. И. Кульмаковой (2018) «... производство говядины не превышает 13-14 кг в расчёте на душу населения, что составляет меньше половины нормы, определённой ВОЗ».

О. Г. Воденников и Т. М. Яркова (2018) мясо отмечают, как один из самых дорогих продуктов в пересчёте на питательность. Это ценный источник полноценного белка для человека. Коэффициент усвоения его питательных веществ по данным Н. Захарова, А. Незавитина, А. Пермякова (2010) составляет 82-83 %. Л. Н. Плохотнюк, С. Н. Шестопалов, М. Г. Антонов (2016) отмечают, что «... в мясе содержатся основные, необходимые для жизнедеятельности организма человека пищевые вещества: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, которые представлены в них в оптимальных количественных соотношениях. Наиболее ценным в питании человека следует считать мясо средней упитанности. В последние годы всё больше преобладает тенденция на увеличение спроса на нежирное, богатое белком мясо».

В нашей стране удовлетворить возрастающую потребность в говядине и телятине только путем разведения мясных пород невозможно, так как численность их поголовья относительно мала (Кучерявенко А. В., Головань В. Т., Юрин Д. А., 2020; Мухамедянов М. М., 2013; Овсянникова В. Г., 2019). По данным А. Г. Самоделкина, О. А. Басонова, А. А. Асадчего, А. В. Козакова (2018) 98 % говядины получают от убоя скота молочного направления продуктивности, и всего лишь 2 %

приходится на скот специализированных мясных пород. Поэтому внедрение промышленного скрещивания выранных коров молочного направления продуктивности с быками специализированных мясных пород может стать источником быстрого и значительного увеличения производства высококачественной говядины с более низкой себестоимостью (Батанов С. Д., Корепанова Л. В., 2013; Жданова А., 2011; Каюмов Ф. Г., Польских С. С., 2016; Мухамедянов М. М., 2013; Мысик А. Т., 2011; Отаров А. И., Каюмов Ф. Г., Герасимов Н. П., 2018; Прохоров И., Калмыкова О., Губина А., 2011; Плешаков В. А., Урбагаев А. С., Адушинов Д. С., Кузнецов А. И., 2018; Чугай Б., Бетин А., Фролов А., 2010).

В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, В. Л. Королев и соавторы (2015) считают, что «... при межпородном скрещивании очень важно найти оптимальное сочетание пород, которое позволило бы получать молодняк не только с высоким генетическим потенциалом продуктивности, хорошо приспособленный к технологии мясного скотоводства в конкретных природно-климатических условиях, но и увеличить производство говядины улучшенного качества».

Зона Южного Урала является перспективной для мясного скотоводства. Однако природно-климатические условия данного региона требуют особого внимания к кормлению, содержанию и выбору исходных пород. Проведённые исследования не дают ясную картину в отношении их лучших сочетаний при промышленном скрещивании (Бахарев А. А., Фоминцев К. А., Григорьев Н. К., 2018; Косилов И. В., Комарова Н. К., Харламов А. В., Тюлебаев С. Д., Миронова И. В., Быкова О. А., 2019; Косилов В. И., Торшков А. А. и соавт., 2016, Косилов В. И., Касимова В. Г. и соавт., 2021).

Кроме этого, эффективность животноводства заключается в создании и использовании животных, способных проявлять высокую продуктивность и резистентность. В выполнении этой задачи наряду с созданием благоприятных условий кормления и содержания особое место занимает изучение устойчивости организма помесного молодняка к неблагоприятным факторам внешней среды их приспособленности к резко-континентальному климату в условиях Челябинской

области. Поэтому проблема устойчивого наращивания продуктов животноводства, в частности говядины, путем промышленного скрещивания и оценка адаптационной способности помесей является актуальным вопросом.

**Степень разработанности проблемы.** Изучением продуктивных качеств помесей, полученных от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород занимались С. Д. Батанов, О. О. Старостина (2020), А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Н. П. Герасимов (2018), А. Г. Самоделкин и соавт. (2018), С. С. Жаймышева, А. А. Салихов (2020), Н. П. Герасимов, С. Д. Тюлюбаев (2019), В. И. Косилов, Р. Г. Калякина, Е. А. Никонова (2019), И. Н. Хикимов, М. М. Куклева, Р. М. Мударисов (2020) и многие другие учёные. Но в результатах исследования учёные не приводят данные продуктивности помесей первого и второго поколения в сравнительном аспекте.

В связи с этим, изучение хозяйственно-биологических особенностей помесей полученных от скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород имеет большое научно-практическое значение.

Настоящая тема соответствует направлению научно-исследовательских работ ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ и является фрагментом тематического плана научно-исследовательских работ кафедры биологии, экологии, генетики и разведения животных (№ гос. регистрации 01/ 9000/ 2361).

**Цель и задачи исследования.** Цель исследования – провести сравнительную оценку хозяйственно-биологических качеств у помесных бычков первого и второго поколений, полученных от скрещивания чёрно-пёстрой и герефордской пород.

**Задачи исследования:**

1. Провести анализ условий содержания и кормления бычков разных генотипов.
2. Оценить возрастную динамику роста и развития у исследуемых групп животных.
3. Изучить морфологические и биохимические показатели крови у животных исследуемых групп в зависимости от степени их кровности.

4. Определить корреляционную связь живой массы у бычков исследуемых групп с показателями естественной резистентности.
5. Изучить мясную продуктивность и качественные показатели мяса.
6. Определить экономическую эффективность проведённых исследований.
7. Провести производственную апробацию результатов экспериментальных исследований.

**Научная новизна результатов исследований.** Впервые в зоне Южного Урала изучены особенности роста, развития, интерьерные показатели, мясная продуктивность и качество мяса, а также показатели естественной резистентности чистопородных и помесных бычков разной степени кровности, полученных от скрещивания чёрно-пёстрой и герефордской пород. Установлено, что помесные бычки первого поколения отличаются повышенными хозяйственно-полезными признаками, включая естественную резистентность.

**Теоретическая и практическая значимость исследований.** В ходе выполнения исследований, полученные данные расширяют и дополняют сведения об использовании межпородного скрещивания с целью увеличения производства говядины.

Теоретическая значимость исследований определяется тем, что научные и практические проблемы, поднимаемые в них, непосредственно связаны с решением актуальных задач повышения эффективности производства, конкурентоспособности и качества мяса говядины.

Результаты исследования гематологических показателей молодняка в разные возрастные периоды существенно дополняют сведения о их морфофункциональном состоянии. Установлена положительная корреляция живой массы бычков и показателей естественной резистентности. Помесные бычки первого поколения превосходили сверстников второго поколения по предубойной массе на 11,5 %, массе парной туши на 12,3 %. Рентабельность от выращивания помесей первого поколения была выше в 2 раза, чем от помесных бычков второго поколения.

Предложенный способ увеличения производства говядины может быть использован в молочных животноводческих хозяйствах для повышения продуктивности молодняка и качества получаемой продукции.

Научные результаты диссертации используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ имени Н.И. Вавилова, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ в курсе зоотехнических дисциплин при чтении лекций, проведении практических занятий, на семинарах для слушателей программы повышения квалификации, научно-исследовательской работе кафедр, а также могут быть использованы в производственных условиях молочных ферм. Результаты исследований внедрены в ОП «Троицкое» - филиал ФГБНУ Челябинский НИИСХ Челябинской области (Приложение А).

**Методология и методы исследования.** Научные исследования были проведены с использованием зоотехнических, физиологических, гематологических, экономических и статистических методов. Экспериментальные исследования показателей крови осуществляли с применением современного сертифицированного оборудования. При формировании групп животных для исследований использовали метод пар-аналогов.

**Основные положения, выносимые на защиту:**

1. Исследуемые группы животных обладают разной динамикой роста и развития после рождения в 3-, 6-, 12- и 15-месячном возрасте.
2. Морфологические и биохимические показатели крови у животных исследуемых групп зависят от степени кровности молодняка.
3. Живая масса бычков имеет высокую и среднюю положительную корреляционную связь с показателями естественной резистентности.
4. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса помесных бычков зависят от кровности.
5. Экономически эффективным является выращивание полукровных бычков.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Результаты исследований основываются на большом фактическом материале с производственными

испытаниями и согласуются с опубликованными экспериментальными данными. Научные положения и выводы базируются на обобщении имеющихся в литературе научных данных и данных эксперимента. Цифровой материал, полученный в ходе исследования, подвергнут биометрической обработке общепринятыми методами с определением критериев достоверности при использовании таблицы Стьюдента с применением персонального компьютера и прикладных программ Microsoft Office и Biostat.

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на международных научно-практических конференциях молодых учёных в ФГБОУ ВО Иркутская ГСХА (2013), в ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2013, 2015, 2017), в ФГБОУ ВО Курганская ГСХА имени Т.С. Мальцева (2018), на национальных научно-практических конференциях с международным участием в ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ (2021, 2022) (Приложение Б).

**Публикации результатов исследований.** По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, в том числе 5 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов кандидатских диссертаций. Общий объём публикаций составляет 2,12 п.л., в том числе 1,73 п.л. принадлежит лично соискателю.

**Объём и структура диссертации.** Диссертация изложена на 135 страницах компьютерного текста и включает: введение, обзор литературы, материал и методы исследований, результаты исследований и их обсуждение, заключение, практические предложения, список литературы, приложение. Работа иллюстрирована 22 таблицами и 6 рисунками, 8 приложениями. Список литературы включает 258 источников, в том числе 24 зарубежных.



## **I ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ**

### **1.1 Характеристика герефордской и чёрно-пёстрой породы**

По данным Л. Кибкало, Н. Гончаровой (2010), в Российской Федерации, скотоводство имеет преимущественно молочное направление и является основным источником получения молока и мяса. А. Никитин (2012) считает, что отрасли мясного скотоводства в России на самом деле никогда не существовало. Источником говядины у нас всегда был скот молочных или мясомолочных пород. А. А. Бахарев, К. А. Фоминцев, К. Н. Григорьев (2018) считают важным разработать методы повышения потенциала мясной продуктивности путем использования высокопродуктивных мировых ресурсов мясных пород путем скрещивания их с молочными с целью получения помесей для откорма. Это дело является перспективным в интенсификации производства говядины [6, 7].

В нашей стране одной из распространённых пород крупного рогатого скота мясного направления продуктивности является герефордская, на долю которой приходится 25,2 % [75].

Герефордская порода получила название по месту своего возникновения – английскому графству Герефордшаер на границе с Уэльсом. Вначале герефорды были рабоче-мясными животными, затем при работе с ними стали вести отбор только по мясной продуктивности. Формирование животных герефордской породы происходило в условиях продолжительного пребывания на пастбище, что способствовало развитию у них выносливости, меньшей требовательности к кормам и хорошей приспособляемости к условиям разведения. Животные этой породы в настоящее время обладают компактным телосложением, высокой скороспелостью и энергией роста, так как достигают убойных кондиций к 15-18-месячному возрасту.

Продолжительность жизни коров герефордской породы в среднем составляет 16 лет. Живая масса коров колеблется от 650 до 700 кг, быков – до 1000 кг. В

годовалом возрасте тёлка может иметь массу 290 кг, бычок – 340 кг, при условиях удовлетворительного кормления и содержания.

Порода представляет большой интерес для сельского хозяйства ввиду хороших акклиматизационных способностей, низкой смертности телят, выносливости, высоких показателей качества мяса, неприхотливости в кормлении и высоких показателей продуктивности. Так, при соблюдении режимов и полноценности кормления, молодняк имеет приросты живой массы от 800 г до 1500 г бычки и от 800 г до 1200 г тёлки. Выход мяса составляет 58-65 %, иногда может достигать 70 %. Удельный вес мяса 84 %. Молока, жирность которого не превышает 4 %, коровы дают не более 1200 литров в год.

В виду того, что в процессе выведения и формирования породы герефордов выращивали на пастбищах почти без подкормки концентратами, у них сформировалась способность нормально развиваться и размножаться при пастбищном содержании, выкармливать здоровых и крупных телят на подсосе и нагуливаться на подножном корме, что является особо ценным качеством [60, 61]. Это и послужило к использованию породы для промышленного скрещивания.

Среди пород крупного рогатого скота молочного направления продуктивности ведущее место занимает чёрно-пёстрая благодаря высоким удоям, хорошей оплате корма и отличным акклиматизационным способностям [74]. По данным Ф. Шагалиева, Г. Нигматуллиной (2014) мясо получают от молодняка этих животных и выбракованных коров.

В России чёрно-пёстрая порода была образована путём длительного скрещивания местного скота с породами чёрно-пёстрого скота голландского происхождения. Затем приступили к улучшению породности, используя быков и нетелей остфризской и голландской пород, а также чёрно-пёстрого скота из Прибалтики. Завезённый скот разместили в хозяйствах европейской зоны страны, в Сибири и на Урале. В результате были сформированы европейское (великорусское), сибирское, уральское отродья, а затем утверждена и отечественная порода чёрно-пёстрого скота.

Животные этой породы характеризуются хорошим телосложением, крепкой конституцией молочного типа. Основные промеры взрослых коров, записанных в Государственную племенную книгу: высота в холке средняя – 130-132 см, длина туловища – 158-160 см. Живая масса тёлочек при рождении 28-30 кг, бычков – 32-36 кг.

В случном возрасте (18 месяцев) при хороших условиях выращивания тёлки имеют живую массу 354-360 кг, бычки – до 400 кг.

Живая масса взрослых коров чёрно-пёстрой породы составляет 500-580 кг, быков – 800-1000 кг. Среднесуточные приросты при интенсивном откорме достигают 950 г и выше, а убойный выход 58-60 %.

В регионах Южного Урала успешно разводят скот герефордской и чёрно-пёстрой пород. А для получения большего количества говядины применяют скрещивание выранжированных коров основного маточного стада с быками мясных пород [149].

## **1.2 Использование скрещивания для повышения племенных и продуктивных качеств крупного рогатого скота**

Одним из способов увеличения производства говядины является промышленное скрещивание, которое используется для повышения мясной продуктивности помесных животных. Работы И. Ф. Горлова, В. И. Левахина, Е. А. Ажмулдинова, А. С. Ибраева (2011), В. Левахина, И. Данилова, В. Королева, М. Титова, А. Фролова (2009), В. И. Левахина, В. И. Косилова, А. А. Салихова (2002), Р. Г. Исхакова, В. И. Левахина, М. Г. Титова (2007), А.И. Отарова, Ф.Г. Каюмова, Н.П. Герасимова (2018), С.С. Жаймышевой (2019), С. С. Жаймышевой, А. А. Салихова (2020) и других авторов являются тому подтверждением.

Ряд учёных считают, что расширение ареала специализированного мясного скотоводства требует генетического разнообразия, вызывая необходимость создания высокопродуктивных чистопородных и помесных стад, которые

характеризовались бы хорошей приспособленностью к традиционным и интенсивным технологиям в конкретных условиях [39, 53, 99, 112, 145].

И. В. Миронова, Д. Р. Гильманов (2013) в своих исследованиях пишут, что большую роль в обеспечении мясных ресурсов играет межпородное скрещивание, основанное на эффекте гетерозиса, который проявляется в повышении продуктивности, жизнестойкости и воспроизводительных способностях помесных животных. Впервые его научное обоснование и практическое использование были изложены Ч. Дарвином (1941, 1952). Скрещивание двух или более пород для получения высокопродуктивных помесей первого поколения в не племенных целях является распространённым способом повышения производства говядины. Помесям, полученным при промышленном скрещивании, свойственно явление гетерозиса по хозяйственно-полезным признакам. В этой связи, по данным М. Маслова (2014), племенные хозяйства ежегодно продают товарным до 2-2,5 тысяч голов и более.

А. В. Кудашева, В. И. Левахин и др. (2013) отмечают, что в нашей стране большое значение придают промышленному скрещиванию коров молочных и молочно-мясных пород с быками скороспелых мясных пород с целью повышения интенсивности роста и продуктивности помесей. Рациональность и перспективность такого способа повышения количественных и качественных показателей говядины обосновывается в трудах А. И. Отарова, Ф. Г. Каюмова, Н. П. Герасимова (2018), Р. Г. Калякиной, И. Р. Газеева (2018), А. И. Отарова (2019), С. С. Жаймышевой (2019), Н. П. Герасимова, С. Д. Тюлюбаева (2019), В. И. Косилова, Р. Г. Калякиной, Е. А. Никоновой (2019), С. Bernard (1987), D. M. Marhall, V. D. Moriore, C. A. Dinkel (1990).

Внедрение межпородного скрещивания базируется на эффекте гетерозиса, где вследствие интенсивного выращивания и откорма за счёт обогащенной наследственности повышается избирательная способность помесного молодняка к условиям жизни. И. Прохоров, О. Калмыкова, А. Губина (2011) считают, что промышленное скрещивание коров чёрно-пёстрой породы с быками мясной

породы способствует получению помесного молодняка, обладающего более высокой интенсивностью роста и развития. К тому же В. И. Левахин и др. (2008), В. Левахин, М. Поберухин, М. Сылка и др. (2012), у такого молодняка отмечают большую скороспелость, более выраженные признаки мясности, лучшую конверсию питательных веществ корма в мясную продукцию. Кроме этого, помесный молодняк, по данным М. Кобцева (2012) даёт большие возможности для увеличения производства и свойств кожевенного сырья.

С целью получения большего количества говядины, хозяйства используют промышленное скрещивание выранжированных (малопродуктивных) коров молочного направления продуктивности с производителями мясных пород и выращивают телят по системе корова-телёнок. Основная задача при этом – совместить у помесного молодняка адаптивные способности материнской породы и высокую энергию роста отцовской породы, что позволяет повысить среднесуточные приросты, снизить затраты корма на единицу прироста и улучшить качество мяса [149].

С. Д. Батанов, Л. В. Корепанова (2013), М. М. Мухамедянов (2013) констатируют, что в России и за рубежом в качестве «отцовской» используется герефордская порода мясного ската. Челябинская область не является исключением. А. Г. Зелепухин, В. И. Левахин (2000) отмечают, что здесь эту породу применяют с целью увеличения производства мяса, так как она характеризуется большой приспособленностью к природно-климатическим условиям Южного Урала, высокой скоростью роста и минимальными экономическими затратами. Это подтверждается трудами Н. П. Герасимова, С. Д. Тюлебаева (2019), А. И. Отарова, Ф. Г. Каюмова, Н.П. Герасимова (2018), Н. Н. Козловой (2018), Л. Ф. Тарасевича, Н. Н. Козловой (2015) и другими.

По данным ряда авторов помесные животные должны обладать высокой интенсивностью роста и оплатой корма, высоким выходом и качеством мясопродукции при сохранении здоровья, выносливости и воспроизводительных способностей, так как помеси при интенсивном выращивании и откорме хорошо

проявляют гетерозис по всем хозяйственно-полезным признакам [96, 129, 182, 206]. Исследования Н. И. Богатырева (1965) доказывают, что помеси чёрно-пёстрого скота с герефордами превосходят чёрно-пёструю по линейным промерам и индексам телосложения, бычки-кастраты обладают большей скороспелостью.

М. М. Мухамедянов (2013) утверждает, что зная закономерности роста и развития животных можно в каждом конкретном хозяйстве разработать такие способы выращивания молодняка крупного рогатого скота, при котором расходовались бы корма в оптимальных количествах, обеспечивающих хорошие приросты во все периоды его жизни от рождения до убоя в возрасте 15-18 месяцев.

Исследования А. В. Кудашева, В. И. Левахина, А. В. Харламова, А. М. Мирошникова, К. М. Джуламанова, М. М. Поберухина, А. Х. Заверюха, Ф. Х. Сиразетдинов, Н. И. Рябова (2013), И. Н. Хакимова, М. М. Куклевой, Р. М. Мударисова (2021) свидетельствуют о том, что результаты скрещивания крупного рогатого скота различных пород дают возможность использовать в товарных хозяйствах нужный вариант для увеличения стойкости полученных животных к внешним условиям, интенсивности их роста, повышения продуктивности и когда животные нуждаются в улучшении мясных форм.

Таким образом, товарное стадо может формироваться за счёт скрещивания коров молочных пород, не представляющих племенной ценности, с быками мясных пород. В результате полученное потомство, обладает высокой адаптацией к условиям внешней среды и высокой продуктивностью.

### **1.3 Продуктивность крупного рогатого скота и её определяющие факторы**

Формирование хозяйственно-полезных признаков животных происходит под влиянием наследственности и условий внешней среды (Кебеков М. Э., 2018). Для изучения мясной продуктивности крупного рогатого скота в процессе выращивания и откорма необходимо знать закономерности роста и развития животных, которые остаются одинаковыми как в условиях промышленной

технологии, так и в товарных хозяйствах. Определяющими при этом факторами являются полноценное кормление и хорошие условия содержания, которые наиболее полно обеспечивают реализацию биологических особенностей животных [33, 47, 177, 235, 238].

Исследованию роста и развития животных различного возраста и генотипа в отечественной и зарубежной литературе к настоящему времени посвящено большое количество материала. Проблема роста и развития сельскохозяйственных животных была заложена в учении А. И. Миддендорфа (1872), которое было продолжено И. И. Шмальгаузен (1935, 1982), П. Н. Кулешовым (1947), Н. П. Чирвинским (1949) и многими другими.

Ряд авторов отмечает, что процесс индивидуального развития животных обусловлен действием двух групп факторов: внутренних и внешних, имеющих одинаково важное значение, так как рост и развитие организма происходит в условиях их постоянного совместного действия. На всех этапах индивидуального развития организм животных постоянно взаимодействует с окружающей средой. В определённые возрастные периоды процесс роста тех или иных частей тела можно ускорить или замедлить, используя условия среды [151, 154, 203, 216]. Но, согласно исследованиям А. Н. Фролова, В. Д. Баширова, М. А. Кизаева (2010), В. А. Харламова, А. В. Харламова, О. А. Завьялова (2013), А. М. Мирошникова, И.Ф. Горлова, В. И. Левахина и др. (2006) существуют определённые границы их взаимодействия, очерченные возможностью генотипа. Каждый организм, считают Р. З. Вахитова, К. Д. Найманов, Т. Т. Тулеубаев (2005), наследует от своих предков способность определённым образом развиваться и реагировать на внешнее воздействие, формируя индивидуальные качества. Но, тем не менее, В. Г. Скопичев (2006, 2009) одним из резервов повышения продуктивности выделяет реализацию генетического потенциала животных на основе оптимизации условий содержания кормления и ухода в соответствии с требованиями организма растущих животных на разных этапах их онтогенеза.

Л. П. Тельцов, Е. О. Михайлевская, И. Г. Музыка (2011) считают доказанным реализацию организмом на каждом этапе развития части возможностей, запрограммированных в генотипе. Эта часть, называемая фенотипом, создает генетический резерв для развития и роста продуктивности животного, а также для укрепления его здоровья.

В биологической и зоотехнической литературе под ростом понимают количественные изменения, происходящие в онтогенезе: увеличение массы клеток организма, его тканей, объёмных и линейных размеров. Рост, по данным Е. А. Новикова (1971), Н. Ф. Ростовцева, И. И. Черкащенко (1971) – это одно из проявлений процесса развития.

Если рост определяют как увеличение размеров массы активных частей организма, объёма тела, числа клеток, то развитие животного – это процессы усложнения организма, специализация и дифференциация его органов и тканей [114]. По данным Г. Г. Черепанова (1994) и В. Г. Скопичева (2006), возникновение в процессе развития функциональных и морфологических различий.

Ряд учёных считают, что между ростом и развитием существует обратная зависимость: усиленный рост сопровождается замедленной дифференциацией, а замедление роста определяется её усилением [127, 229].

Живая масса является одним из критериев, характеризующим рост и развитие. У молодняка живая масса – это один из основных показателей в технологии продуктивных сельскохозяйственных животных, по которому можно судить о собственной продуктивности, способности его к продолжительности роста и о скороспелости [29, 86, 274, 210, 221].

Исследованиями доказано, что динамика и интенсивность роста молодняка зависят как от генотипа животных, так и от условий их содержания и кормления [131, 187].

Х. А. Амерханова, Ф. Г. Каюмова (2009) в технологии мясного скотоводства выделяют два производственных этапа. Первый этап – выращивание телят до 6-8-месячного возраста подсосным методом по системе «корова-телёнок», второй этап



– интенсивное дорацивание и откорм молодняка после отъёма на откормочных площадках, а также использование нагула скота.

А. Г. Зелепухин, В. И. Левахин (2000) отмечают, что в течение подсосного периода в рацион кормления молодняка обязательно входит натуральное коровье молоко. Поэтому скорость роста животных очень сильно зависит от молочности и жирности молока коров-матерей, что сказывается на интенсивности обменных процессов в организме молодняка. Кроме большой питательной ценности молозиво играет исключительно важную роль в обеспечении защиты организма новорождённого теленка от действия патогенной микрофлоры.

Для защиты молодого организма требуются материнские антитела, которые поступают с молозивом и создают основу пассивного (колострального) иммунитета [250]. С. Н. Ижболдина (2006) считает, что получение первых порций молозива имеет решающее значение для физиологической активизации процессов пищеварения и профилактики желудочно-кишечных заболеваний. Исследованиями Л. П. Корякиной (2019) выявлено, что клеточный состав молозива у коров в первые дни лактационного цикла характеризуется выраженной агрегацией лейкоцитов.

В молозиве содержатся в большом количестве иммуноглобулины (Ig). В первую неделю после отёла в молоке коров имеются все основные иммуноглобулины (M, G, A), которые встречаются в крови крупного рогатого скота. Эти иммуноглобулины играют ведущую роль в гуморальном иммунитете. Г. Н. Левина, Б. С. Иолчиев, М. М. Кондрахин, Л. А. Накольская, (2005) утверждают, что, корректируя содержание иммуноглобулинов в молозиве, можно в достаточной степени повысить резистентность новорожденных телят.

По данным И. В. Щукиной, А. В. Харламова, Б. Г. Рогачева (2013) за подсосный период телёнок должен получить 1200-1500 кг молока, которое до 3-х месячного возраста является единственным кормом. О молочности маток судят по весу телят в возрасте отъёма.

Исследования А. Кочеткова, В. Шаркаева (2009) показали, что чистопородные бычки и их помеси, выращенные по технологии специализированного мясного скотоводства, при среднем уровне кормления показали высокую интенсивность роста и мясные качества по сравнению с животными, выращенными по стандартной технологии для молодняка молочных и молочно-мясных пород.

В. Головань, А. Туманян, А. Кучерявенко (2010) используя промышленное скрещивание быков герефордской породы с коровами чёрно-пёстрой породы, получили помесный молодняк, который рождался без осложнений, был легче чёрно-пёстрых аналогов, но через полгода превосходил их.

В. А. Берестов, Л. Б. Узенбаева (1983) считают, что важнейшее условие успешного существования животного в окружающей среде – способность вырабатывать естественные адаптационные реакции. В борьбе за жизнь выживает лишь тот организм, у которого система естественной сопротивляемости наиболее реактивна и действенна. Это, в конечном счёте, и определяют биологическую устойчивость вида, его прогресс.

Таким образом, оптимальные условия кормления и содержания, наряду с генотипом животных, обеспечивают формирование у них высокой мясной продуктивности.

#### **1.4 Естественная резистентность животных**

Изучением естественной резистентности занимались многие ученые, но особый вклад в развитие учения внесли отечественные исследователи: И. И. Мечников (1955), А. А. Богомолец (1928), М. С. Ганнушкин (1948), Л.А. Зильбер (1958), П. Ф. Здродовский (1969). Канадский ученый Г. Селье разработал учение о механизмах защиты организма от неблагоприятного воздействия факторов внешней среды (стрессоров).

И. О. Горелов, А. А. Кизеров (1984), Е. К. Меркурьева (1977) утверждают, что защитные функции организма проявляются в двух формах: в виде специфической защиты (к отдельным заболеваниям) и неспецифической – естественной резистентности, причём последние являются динамическими показателями. В то же время С. В. Шаталов (1983), О. Калмыкова (2014) отмечают, что устойчивость к болезням может быть видовой, породной, индивидуальной, семейной. Последняя устойчивость животных к заболеваниям с практической точки зрения наиболее важная.

Наличие межвидовых, межпородных и индивидуальных различий в восприимчивости животных к определённым болезням натолкнули многих исследователей на мысль о наличии генетической предрасположенности животных к заболеваниям [37, 83, 123, 197, 229, 240, 247].

Генотип контролирует адаптивную систему животного, которая в свою очередь обеспечивает существование и воспроизведение генетической системы. Так, например, Г. И. Бельков, В. А. Панин (2015) утверждают, что животные различных генотипов могут реагировать на одно и то же изменение внешней среды по-разному. По их мнению, неспецифическая защитная реакция организма весьма лабильна и изменяется у одних и тех же индивидуумов в зависимости от различных факторов.

Многие авторы считают, что на показатели естественной резистентности, помимо генетической (наследственной) обусловленности, влияют такие факторы как: порода, кормление и содержание животных, время года, физиологические особенности [20, 66, 91, 204, 210].

В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк (2021) под резистентностью понимают способность организма противостоять различным заболеваниям. Эти обстоятельства требуют применения эффективных средств, направленных на устранение иммунодефицитных состояний и повышение резистентности организма животных.

В процессе приспособления организма к новым условиям и его адаптации происходят различные изменения в деятельности целого организма. Изучение интерьерных особенностей крови у крупного рогатого скота даёт информацию, характеризующую состояние неспецифических защитных сил организма животных, и имеет большое значение для селекции, технологии содержания и систем выращивания с целью создания массива высокопродуктивного мясного скотоводства [26, 85, 231, 237, 242, 244, 248, 258].

Ю. А. Ласыгина и И. В. Маркова (2013) под естественной резистентностью понимают устойчивость организма к воздействию различных повреждающих факторов. Она выступает как корректирующий признак в процессе получения не только высокопродуктивных, но и устойчивых к внешним факторам животных. Существенную роль в формировании естественной резистентности авторы отводят процессам внутриклеточного переваривания, а также антителам.

Г. И. Бельков и соавторы (1983, 1984), отмечают, что в организме естественная резистентность – это не что иное, как суммарный результат гуморальных и клеточных факторов.

Рядом авторов доказано, что для попадания патогенных микробов в организм, они должны преодолеть кожу и слизистые оболочки, являющиеся важными биологическими защитными барьерами [9, 194, 212]. Поэтому учёные утверждают, что неспецифическую естественную резистентность организма обеспечивают кожно-волосистой покров, подкожные ткани, слизистые оболочки пищеварительного тракта, мерцательный эпителий дыхательных путей и эпителий половых путей [9, 50, 54, 189]. К этому перечню защитных барьеров другими исследователями были добавлены так же гуморальные – естественные антитела, лизоцим, комплемент, пропердин, интерферон и другие белки, и клеточные факторы защиты организма, действие которых регулируется центральной нервной системой и обеспечивает гомеостаз внутренней среды организма [21, 22, 62, 118, 148, 202, 253].

По мнению С. А. Перегудовой (1992) в процессе эволюции в живых организмах возникли три главные системы резистентности: конституциональная, фагоцитарная и лимфоидная. Конституциональные и фагоцитирующие клетки принято называть неспецифическими факторами защиты (врожденными, генетически обусловленными, факторами естественной резистентности), а лимфоидную систему – специфической иммунной системой, ответственной за появление у животных приобретённого в течение жизни индивидуального специфического иммунитета, не передающегося по наследству. Следует при этом также отметить, что лимфоидная система тоже наследуема, но в ней наследуется лишь способность создавать специфический иммунитет, а не сама устойчивость как таковая.

Таким образом, различают клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности, которые обуславливают исход действия патогенных агентов на организм [1, 30, 42, 51, 105, 120, 245, 254-257]. По мнению Н. В. Ксиленко и Н. М. Колычёва (2007) первыми появляются клеточные факторы, участвующие в защите организма путём фагоцитоза.

По сведениям Г. А. Симонян, Ф. Ф. Хисамутдинова (1995) системы крови и иммунитета очень близки друг другу. Именно кроветворная система обеспечивает организм иммунокомпетентными клетками.

Н. Ф. Ростовцев и И. И. Черкащенко (1971) предполагают, что, зная состав крови, можно получить информацию о физиологическом состоянии организма, продуктивных и адаптационных качествах животных. Однако Н. А. Довженко (2014) отмечает, что при этом необходимо учитывать, что изменения физиолого-биохимических параметров крови связаны с возрастом животных, существенные различия которых проявляются в период постнатального онтогенеза.

Кроме этого, В. О. Ляпина, О. А. Ляпин, И. Н. Меренкова (2014) отмечают, что по морфо-биохимическому составу крови можно охарактеризовать не только физиологическое состояние животных, но их естественную резистентность.

С точки зрения многих авторов оценку состояния естественной резистентности животных необходимо проводить по комплексу биохимических, морфологических и иммунологических показателей, так как они непосредственно дополняют друг друга и влияют на естественную резистентность [16, 17, 32, 44, 101, 122, 125, 126].

Таким образом, Ю. А. Ласыгина и И. В. Маркова (2013), констатируют, что естественные защитные силы организма сельскохозяйственных животных являются довольно динамичным показателем и определяются как генетическими особенностями организма, так и воздействием различных факторов окружающей среды.

По морфологическим и биохимическим показателям крови можно объективно оценить внутреннюю среду организма, уровень направленности обменных процессов и активность его защитных систем. Существует некоторая взаимосвязь интенсивности окислительных процессов и уровня продуктивности. Поэтому В. В. Муратова (2019) утверждает, что чем больше содержится эритроцитов и гемоглобина в единице объёма крови, тем больше поглощается кислорода и тем интенсивнее будет протекать обмен веществ в живом организме, при этом на основании данных состава крови можно прогнозировать продуктивность животных.

### **1.5 Влияние различных факторов на естественную резистентность и адаптацию животных**

Среди организменных систем, являющихся жизненно важными, особую значимость имеют две системы – наследственность и иммунитет. Система иммунитета обеспечивает поддержание генетического гомеостаза особей в процессе онтогенеза [10]. Наследственность же, по данным В. М. Манько, Д. А. Девришова (2011) определяет индивидуальное развитие организма, полнота

реализации которой обеспечивается обязательными и специфическими для каждого этапа онтогенеза условиями среды.

Исследования доказывающие, что снизить восприимчивость к инфекционному началу, вывести высокорезистентные линии, семейства и типы животных путём селекции были проведены Ф. Хаттом еще в 60-х годах. Подобная работа продолжается и в настоящее время учёными целого ряда стран, в том числе и России. Основным путём решения данной задачи является разработка соответствующих региональных программ, охватывающих весь комплекс вопросов племенного животноводства, в том числе и предусматривающих усиление защитных возможностей организма в онтогенезе. Необходимость селекции на устойчивость к болезням обоснована во многих исследованиях [63, 93, 144, 160, 233, 239, 240, 241].

Селекция на повышение естественной резистентности играет первостепенную роль в проблеме контроля за заболеваемостью, а также в создании животных, пригодных к условиям промышленной технологии [140, 159, 149, 171, 243, 252].

С. А. Гриценко (2005) в этой связи считает, что при ведении селекционной работы необходимо рассчитывать данные показатели по каждой популяции и ни в коем случае не опираться на коэффициенты наследуемости, рассчитанные для иных групп животных.

Исследованиями В. Г. Маренкова (2015) было установлено, что генотип быков-производителей оказывает влияние на функциональную активность факторов неспецифической резистентности у крупного рогатого скота. Для повышения естественной резистентности животных необходимо более широкое использование производителей с комплексной оценкой по качеству потомства.

А. С. Карамаева, А. В. Коровин (2015) утверждают, что клеточные и гуморальные факторы, характеризующие естественную резистентность организма, являются очень лабильными как между породами, так и внутри каждой изучаемой породы. Они могут уменьшаться или увеличиваться как параллельно, так и

компенсируя друг друга. Корреляционный анализ между признаками позволяет при отборе и подборе родительских пар не только усиливать действие положительных качеств, ослабляя нежелательные, но и, при наличии положительной связи, вести селекцию по меньшему числу признаков, что намного проще и эффективнее. В этом случае значительно ускоряются темпы генетического совершенствования стад.

По данным Е. С. Воронина, А. М. Петрова, М. М. Серых, Д. А. Девришова (2002), А. Таранович (2010) у новорождённых телят преобладает клеточный иммунитет, а кровь почти не содержит собственных антител, поскольку у жвачных эндотелиохориальная плацента не имеет связи с кровотоком, что не позволяет иммуноглобулинам матери поступать в эмбрион.

Исследованиями ряда авторов было доказано, клеточные факторы защиты организма в молочный период выращивания являются основными. В послемолочный период выращивания большее значение для организма приобретают гуморальные факторы защиты. Содержание белков, влияющих на иммунологический статус организма, увеличивалось по мере роста животных с 15-22 г % до 20,4-27,4 г %. [27, 195, 196].

В. И. Еременко и А. Е. Сидоров (2020) установили тенденцию повышения гуморальных показателей естественной резистентности тёлочек от рождения до 6-месячного возраста. М. А. Гейшин и С. С. Сунцов (1986) обнаружили значительное повышение бактерицидной активности сыворотки крови у телят с 6- до 12-месячного возраста, а Н. Н. Белкина и С. В. Шаталов (1986) выявили дальнейшее увеличение до 15-месячного возраста, после чего происходила стабилизация этого показателя.

С. В. Карамаев (2012) установил, что неспецифические защитные факторы организма хотя и носят генетический характер, но они могут быть выражены с различной силой в зависимости от многих факторов. Особенно выраженность уровня естественной резистентности резко снижается при недокорме животных, скученном содержании, переутомлении, перегревании и переохлаждении



организма, под воздействием ионизирующей радиации и при возникновении различных заболеваний. Поэтому очень важно для повышения резистентности организма животных, наряду с полноценным кормлением и соблюдением санитарно-гигиенических требований для воспроизводства животных, отбирать особей с высокими показателями естественной резистентности.

К. С. Савин, И. И. Кочиш (2012), Г. Г. Скрипниченко, Ю. Н. Добровольский, Е. Н. Добровольская (2016) установили, что показатели естественной резистентности крупного рогатого скота, такие как лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) и бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) меняются в течение года. Наиболее высокие в тёплый период, во время пастбищного содержания, с постановкой на стойловое содержание они начинают снижаться. Динамика показателей естественной резистентности и заболеваемости имеет противоположную направленность, то есть со снижением показателей естественной резистентности увеличивается заболеваемость и, наоборот, при повышении уровня резистентности снижается заболеваемость коров.

Исследования И. Ю. Ездаковой и М. А. Ерёмной (2017), В. Г. Семенова (2005), Р. Ф. Третьяковой (2018) показали, что на показатели гуморальных факторов естественной резистентности животных оказывают влияние породная принадлежность, кормление, сезон года. Т. Н. Землянухина (2016) доказала, что методы выращивания телят в молочный период влияют на морфологический состав крови и естественную резистентность.

А. Р. Аглюлина (2009) установила, что между температурой внешней среды и интенсивностью обменных процессов в организме животных существует обратная зависимость – при понижении температуры уровень обменных процессов возрастает, а при повышении, наоборот, снижается.

Е. С. Ткачёва, Ю. Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, Ю. А. Воеводина (2019) установили корреляционные связи между морфо-биохимическим и коагуляционным составом крови и уровнем естественной резистентности телят чёрно-пёстрой породы в разные возрастные периоды. И. Ю. Ездаковой, М. А.

Ереминой (2017) была определена структура корреляционных взаимосвязей иммунологических показателей крупного рогатого скота.

Исследования Ю. А. Воеводиной (2016) выявили достоверную прямую корреляционная связь между следующими показателями естественной резистентности коров и телят: содержание гамма-глобулинов ( $r=0,87$ ), бактерицидной активностью сыворотки крови ( $r=0,7$ ), фагоцитарной активностью лейкоцитов ( $r=0,68$ ) и фагоцитарным индексом ( $r=0,63$ ). У телят одного возраста при одних условиях содержания уровень естественной резистентности зависит от иммунологического статуса коров-матерей.

У новорождённых бычков и тёлочек в сыворотке крови О. В. Швагер (2007), Г. С. Азаубаева (2004) отмечают низкую концентрацию альбуминов, увеличивающуюся по мере их роста и развития.

Исследования лизоцимной, бактерицидной активности сыворотки крови и концентрации иммуноглобулинов у молочных коров, проведенные Е. В. Морозовой (2011), свидетельствуют о том, что при высоком уровне молочной продуктивности низкие показатели естественной резистентности организма. Кроме этого, в период роста и развития телят более высокие показатели лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови наблюдаются у телят, полученных от менее продуктивных коров. Динамика иммуноглобулинов подобна изменениям лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови. Более высокие уровни иммуноглобулинов установлены у низкопродуктивных коров и телят, полученных от них.

Более высокими показателями резистентности организма обладают коровы с меньшей молочной продуктивностью и телята, полученные от них, что говорит об обратной связи между этими двумя показателями.

Исследования В. И. Еременко, А. А. Вытовтов (2014) показали, что концентрация общего белка в крови лактирующих коров выше у более высокопродуктивных коров и положительно коррелирует с величиной удоев. А показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови и

иммуноглобулинов, наоборот, выше у менее продуктивных коров и отрицательно коррелирует с величиной молочной продуктивности.

При снижении уровня естественной резистентности увеличиваются заболевания конечностей. Особенно это хорошо просматривается в отношении лизоцимной активности и в меньшей степени в сравнении с бактерицидной активностью.

О. А. Завьялов, А. В. Харламов, А. Н. Фролов, М. Я. Курилкина (2015) доказали, что лучшей естественной резистентности обладают тёлки, которые в зимне-стойловый период находятся в загонах с коровами в помещениях лёгкого типа для укрытия от ненастной погоды. По результатам их исследования «... наиболее устойчивыми к воздействию факторов внешней среды и лучшими адаптационными качествами обладают тёлки, показывающие более высокую продуктивность. Данные по показателям гуморального естественного иммунитета согласуются с показателями гамма-глобулинов сыворотки крови».

Доказано, что животные, обладающие высокими показателями естественной резистентности, имеют более высокую продуктивность [106, 109, 122, 124, 172, 214].

Исследованиями И.Ф. Горлова, А.Р. Каретникова, И.В. Владимцева, Д.А. Ранделина, Е.С. Воронцовой (2017), М. М. Карпеня (2018), доказано, что полноценное кормление животных положительно влияет на показатели естественной резистентности.

## **1.6 Заключение к обзору литературы**

Анализ литературных источников свидетельствует о том, что путём разведения мясных пород невозможно удовлетворить потребность населения в говядине. Решение этой проблемы сводится к внедрению промышленного скрещивания коров молочного направления продуктивности с быками мясных пород, за счёт чего может быстро увеличиться производство говядины с низкой

себестоимостью. При этом необходимо уделять внимание не только количеству, но и качеству говядины. Межпородное скрещивание основано на эффекте гетерозиса, который проявляется в повышении продуктивности, жизнеспособности и воспроизводительных способностях помесных животных. При формировании товарного стада помесное потомство обладает высокой адаптацией к условиям внешней среды и высокой продуктивностью, которая будет зависеть как от породных особенностей животных, так и от условий их содержания и кормления. В это же время в литературных источниках недостаточно информации по продуктивным и адаптационным качествам помесей разной степени кровности по какой-либо породе, что определило тему научного исследования.

## **2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Условия проведения исследования**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Троицкое» (ФГУП «Троицкое»), Российской академии сельскохозяйственных наук является базовым хозяйством Челябинского научно-исследовательского института сельского хозяйства ВРО ВАСХНИЛ, реорганизованого в 1986 году из совхоза «Троицкий» Троицкого района агропромышленного объединения Челябинской области.

Хозяйство располагается в 25 км на Юго-Запад от районного центра города Троицка и в 157 км от областного центра г. Челябинск. Сообщение между хозяйством и районным центром – автобус по асфальтовому шоссе и по трассе Троицк – Магнитогорск.

Общая площадь хозяйства составляет 25745 га, из них 97 % сельскохозяйственные угодья [11]. ФГУП «Троицкое» Россельхозакадемии осуществляет производство сельскохозяйственной продукции: отраслей растениеводства и животноводства, в незначительном объёме имеет промышленную переработку сельскохозяйственной продукции. По объёмам производимой и реализуемой сельскохозяйственной продукции хозяйство является ведущим и основополагающим предприятием района. В хозяйстве имеется 5 отделений, где главным направлением является молочное скотоводство. Основной скот чёрно-пёстрой породы. Однако, наряду с молочным стадом, 4 отделение – пос. Белоключёвка, специализируется на выращивании герефордского скота. На 2 отделении – пос. Логовой, идёт откорм бычков герефордской породы.

### **2.2 Методика проведения эксперимента**

Экспериментальная часть работы была выполнена в период 2010-2014 годов на молодняке разной степени кровности по чёрно-пёстрой породе в условиях

федерального государственного унитарного предприятия «Троицкое», Троицкого района Челябинской области.

Перед проведением исследований маточное стадо коров герефордской и чёрно-пёстрой пород и их помесей было покрыто быками-производителями герефордской породы. На этот период в стаде было 3 быка-производителя.

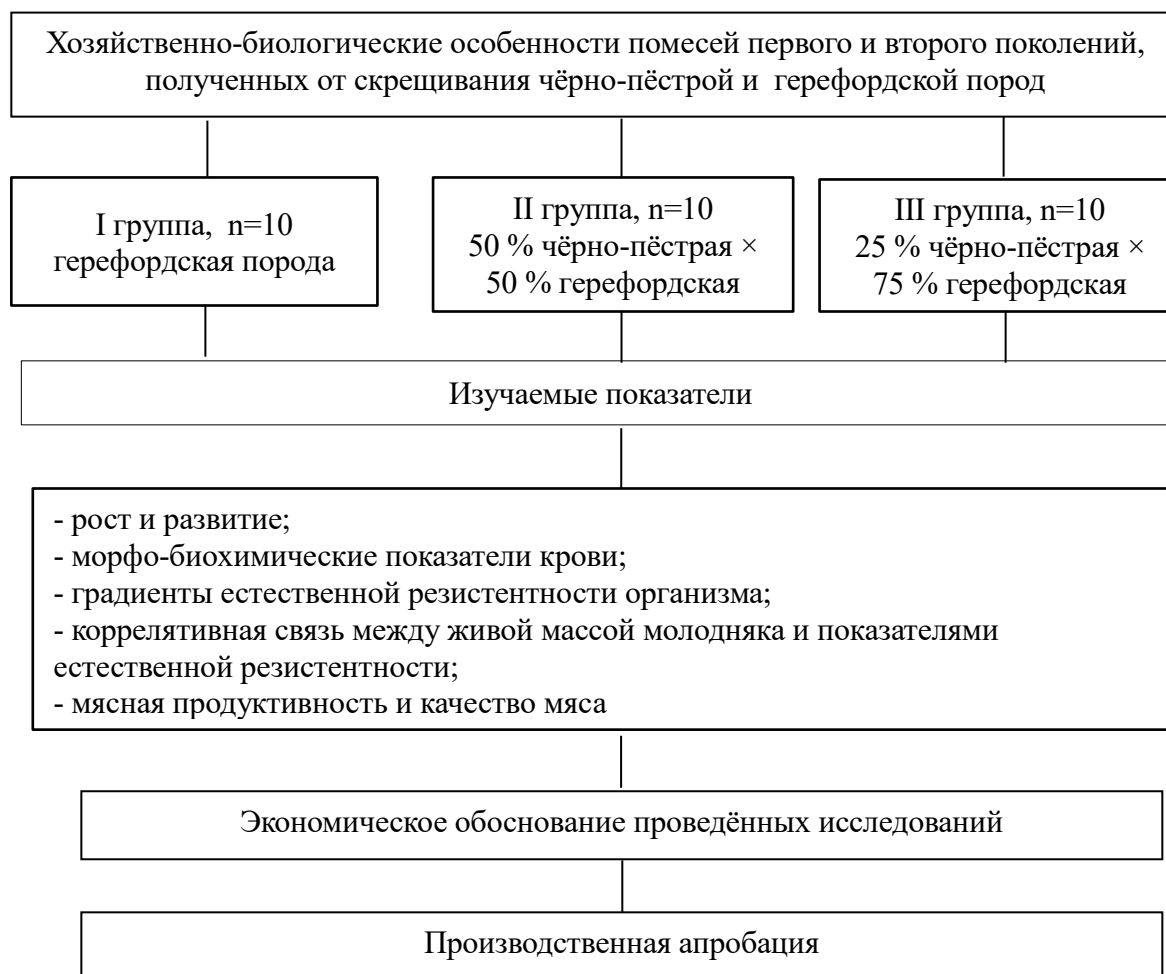
Для исследований, после отёла от чистопородных (герефордской и чёрно-пёстрой пород) и помесных ( $\frac{1}{2}$  доли крови по чёрно-пёстрой породе и  $\frac{1}{2}$  доли крови по герефордской породе) коров-матерей, было сформировано три группы молодняка по 10 голов в каждой. В первую группу вошли чистопородные бычки, полученные от чистопородных коров-матерей герефордской породы; во вторую – помесный молодняк первого поколения, полученный от коров-матерей чёрно-пёстрой породы; в третью – помесные животные второго поколения, полученные от помесных коров-матерей.

Материалом для исследования служили: кровь, полученная от молодняка, показатели роста бычков в разные возрастные периоды и убойные качества туш.

Исследования проводили согласно схеме, представленной на рисунке 1.

Животным, сформированных групп, было проведено общее клиническое исследование, так как физиологические показатели достаточно объективно отражают главные физиологические и патологические изменения, происходящие в организме животных и служат критерием общего состояния организма, степени взаимодействия его с внешней средой [3, 209].

Исследуемые животные были клинически здоровы – видимые слизистые оболочки бледно-розового цвета, гладкие, блестящие, умеренно влажные, целостные. Шерсть короткая, равномерно направлена, эластичная, блестящая, волос прочно удерживался в волосяных луковицах. Кожа бледно-розового цвета, умеренно влажная, эластичная, целостная, со специфическим запахом. Поверхностные лимфатические узлы не увеличенные, гладкие, упругие, симметричные, подвижные, безболезненные. Положение тела в пространстве естественное.



**Рис. 1 – Общая схема исследований**

Животных выращивали по технологии мясного скотоводства, в одинаковых условиях кормления и содержания.

Для оценки полноценности и сбалансированности кормления исследуемых животных была проведена следующая работа:

- были отобраны средние пробы кормов для зоотехнического исследования. Образцы исследовали общепринятыми в зоотехнической практике методами на содержание общей воды, сухого вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ, активной кислотности и соотношения органических кислот (для сенажа, силоса), каротина, макро- и

микроэлементов (Петухова Е. А. и соавторы, 1981). Содержание всех питательных веществ пересчитано на натуральную влажность [81].

- был проведён анализ сбалансированности рационов. Структура рационов была типична для данного хозяйства. При анализе рационов использовали нормативные данные, предложенные А. П. Калашниковым и соавторами (2003) [152].

Мясную продуктивность молодняка при жизни оценивали путём индивидуального взвешивания до утреннего кормления в новорождённом, в 3-, 6-, 9-, 12- и 15-месячном возрасте. Полученные данные использовали для вычисления среднесуточного, абсолютного и относительного (по формуле С. Броди) приростов живой массы.

В те же возрастные периоды брали промеры тела молодняка: высоту в холке, высоту в крестце, глубину груди, ширину груди, ширину в маклоках, косую длину туловища, обхват груди, обхват пясти, полуобхват зада – данные использовали для вычисления индексов телосложения: длинноногости, растянутости, грудной, тазо-грудной, сбитости, перерослости, костистости, мясности [180].

После убоя животного оценивали убойную массу, убойный выход, морфологический состав туш, химический состав и калорийность мяса.

Убойную массу молодняка определяли путём взвешивания туши вместе с внутренним жиром после удаления с убитого животного головы, хвоста, шкуры, внутренних органов и конечностей (передних до запястья, задних – по скакательный сустав).

Убойный выход определяли отношением убойной массы к живой массе животного перед убоем, выражали в процентах.

Качественную оценку мяса проводили путём химического анализа длиннейшей мышцы спины, взятой на уровне 9-12 грудных позвонков в количестве 400-500 г. Определяли содержание влаги (ГОСТ 33319-2015), белка (по методу Кьельдаля, ГОСТ 25011-2017), жира (в аппарате Сокслета, ГОСТ 23042-2015) и золы (сжиганием образцов в муфельной печи, ГОСТ 31727-2012). Калорийность



мяса определяли расчётным путем по химическому составу: 1 г жира – 9,3 ккал., 1 г белка – 4,1 ккал. Энергетическую ценность мяса (МДж) получили исходя из того, что 1 ккал соответствует 4,187 кДж.

Для характеристики биологической ценности мяса в длиннейшей мышце спины устанавливали содержание заменимых и незаменимых аминокислот (триптофана и оксипролина) на аминокислотном анализаторе.

Кровь для исследования у телят брали после рождения, в 3- и 6- и 15-месячном возрасте пункцией из ярёмной вены в средней трети шеи в утренние часы до кормления животных. Исследования крови были выполнены в условиях учебной межкафедральной лаборатории и на кафедре инфекционных болезней и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ. Состояние естественной резистентности оценивали по общим и неспецифическим показателям.

Из числа общих показателей исследовали количество эритроцитов, содержание гемоглобина крови, количество лейкоцитов, лейкограмму, концентрацию общего белка и его фракций в сыворотке крови.

Из числа неспецифических показателей резистентности изучали фагоцитарную активность лейкоцитов, фагоцитарное число, фагоцитарный индекс, фагоцитарную ёмкость, лизоцимную и бактерицидную активность сыворотки крови.

В цельной крови определяли количество эритроцитов и лейкоцитов путём подсчёта их в камере Горяева под микроскопом (пробирочным способом) [138].

Подсчёт лейкоцитарной формулы крови производили в окрашенных мазках периферической крови. Мазки окрашивали по Романовскому-Гимзе. Лейкограмму выводили по методу Филиппченко (трехпольный метод) в модификации кафедры незаразных болезней ФГБОУ Южно-Уральский ГАУ института ветеринарной медицины. Для этого весь мазок делили на 3 равные части – толстый край, середина мазка и тонкий край мазка. В первой части мазка подсчитывали 66 клеток, в

средней – 68, в тонкой части – 66 клеток (в сумме 200 клеток). Подсчёт вели от одного края до другого поперек мазка.

Содержание гемоглобина – гемиглобинцианидным методом (М. Л. Пименова, Г. В. Дервиз, 1974), который состоит в том, что под действием железосинеродистого калия гемоглобин окисляется в метгемоглобин, который образует окрашенный гемиглобин-цианид. Интенсивность его окрашивания измеряли на приборе КФК – 2УХЛ4,2 [138, 163].

Фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс, фагоцитарное число и фагоцитарную ёмкость определяли по методике В. С. Гостева в модификации С. И. Плященко (1979) [4, 168].

Фагоцитарная активность выражается процентным соотношением активных, участвовавших в фагоцитозе лейкоцитов к общему числу подсчитанных нейтрофильных лейкоцитов.

Фагоцитарный индекс, характеризующий интенсивность фагоцитоза, определяли средним числом фагоцитированных микробов, приходящихся на один активный лейкоцит по тем же мазкам, по которым определяли фагоцитарную активность лейкоцитов.

Фагоцитарное число, являющееся дополнительным показателем, характеризующим как агрессивность лейкоцитов, так и их активность рассчитывали по формуле:  $ФЧ = Мф / Ло$ ,

где: ФЧ – фагоцитарное число;

Мф – общее число фагоцитированных микроорганизмов;

Ло – число подсчитанных лейкоцитов.

Фагоцитарная ёмкость характеризует общую фагоцитарную активность крови и зависит от количества лейкоцитов, содержащихся в её 1 мм<sup>3</sup>; определяли количеством микробных тел, фагоцитированных лейкоцитами в 1 мм<sup>3</sup> крови.

В сыворотке крови исследовали концентрацию общего белка рефрактометрическим методом с помощью рефрактометра ИРФ-22 [138].

Содержание белковых фракций альбуминов и глобулинов (альфа, бета, гамма) определяли нефелометрическим методом. Принцип метода заключается в осаждении отдельных фракций белка фосфатными растворами определенной концентрации. Осаждение фракций белка определяли путём измерения оптической плотности растворов на ФЭКе при красном светофильтре [40, 95, 138].

Определение активности АсАТ и АлАТ в сыворотке крови осуществляли динитрофенилгидрозоновым методом (Рейтмана-Френкеля). Принцип основан на образовании пировиноградной и щавелевоуксусной кислот в результате переаминирования. При добавлении 2,4-динитрофенилгидрозина в щелочной среде образуется окрашенный гидрозон пировиноградной кислоты, интенсивность окраски которого пропорциональна количеству образовавшейся пировиноградной кислоты [138].

Лизоцимную активность сыворотки крови определяли фотоэлектроколориметрическим методом, предложенным В. Г. Дорофейчиком (1968) и модифицированным отделом зоогигиены Украинского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии. В качестве индикатора активности лизоцима применяли суточную культуру *Micrococcus lysodeiaticus*, выращенную на мясопептонном агаре по общепринятой методике. Культуру смывали 0,5 % стерильным раствором поваренной соли и доводили по оптическому стандарту до 1 млрд. микробных тел в 1 мл. [4].

Бактерицидную активность сыворотки крови определяли фотонейфелометрическим методом основанном на учёте изменений оптической плотности мясопептонного бульона при росте в нём микробов с добавлением и без добавления испытуемой сыворотки. Оптическую плотность определяли с помощью нефелометра (ФЭК-4-57) при зелёном фильтре. Способ предложен О. В. Смирновой и Т. А. Кузьминой (1966) и модифицирован отделом зоогигиены Украинского научно-исследовательского института экспериментальной ветеринарии Ю. М. Марковым и др. (1974) [4].

Для определения взаимосвязи живой массы с показателями естественной резистентности молодняка был рассчитан коэффициент корреляции [136, 165].

Экономическую эффективность выращивания быков определяли, учитывая затраты корма за период проведения исследования, ветеринарные мероприятия, оплату труда и другие производственные затраты.

Биометрическую обработку данных проводили методом вариационной статистики с использованием критерия достоверности по Стьюденту с применением персонального компьютера и прикладных программ Microsoft Office и Biostat. Достоверными считали различия при \* -  $P \leq 0,05$ , \*\* -  $P \leq 0,01$ , \*\*\* -  $P \leq 0,001$ .

## **3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ**

### **3.1 Условия содержания и кормления исследуемых животных**

Из мясных пород в нашей стране самой распространённой является герефордская. По данным ряда авторов работа с ней в основном направлена на увеличение их живой массы и долгорослости [58-60]. Кроме этого, герефордскую породу крупного рогатого скота используют для скрещивания с другими породами. Такое промышленное скрещивание, по мнению М. Ф. Кобцева (2014), применяется с целью получения пользовательских стад.

Стадо герефордского скота в ФГУП «Троицкое» было сформировано в 1999 году за счёт завезённых из бывшего ТОО «Полоцкое» Кизильского района Челябинской области 36-ти тёлочек герефордской породы и 3-х быков-производителей, смену которых производят каждые три года, согласно применяемой технологии. Всё это поголовье было размещено на 4-м отделении хозяйства. Для племенной работы была закуплена сперма быков-производителей герефордской породы. В этот же год под искусственное осеменение поступили выранжированные коровы чёрно-пёстрой породы. Первый приплод был получен в марте следующего года.

Для содержания опытных чистопородных и помесных животных применяли беспривязную стойлово-пастбищную систему на открытых выгульных площадках под лёгким навесом с использованием глубокой несменяемой подстилки. Навесы служили для отдыха и защиты скота в ветреные холодные дни.

Отёлы коров проходили ранней весной. Новорождённый молодняк содержали в отдельном загоне с матерями до 10-дневного возраста. Затем, до 6-месячного возраста он находился на подсосе под коровами-матерями совместно с основным стадом. В летний период коров с телятами содержали на пастбище, где осуществляли их подкормку концентратами.

Отъём проводили в возрасте 6 месяцев. Затем бычков отправляли на 2-е отделение посёлка Логовой для дальнейшего выращивания до 15-месячного возраста при достижении живой массы 400-450 кг и более. После чего их реализовывали на мясо.

В. Ю. Хайнацкий, О. А. Чернов, А. П. Искандерова (2016) в своих трудах утверждают, что отбор и подбор в животноводстве эффективны только при полноценном кормлении и отлаженной организации производства, при которых генетический потенциал продуктивности животных раскрывается в полной мере.

Полноценность кормления один из важных факторов, оказывающих влияние на рост и развитие животных, так как компоненты тела (костная, мышечная, жировая ткани) образуются из продуктов гидролиза кормов, потребляемых при питании. По мнению В. А. Крохиной (1991), в реализации генетического потенциала высокопродуктивных животных решающим фактором является уровень кормления и полноценность рационов, зависящие от поступления в организм энергии, протеина, минеральных веществ, витаминов. В трудах И. К. Медведева (1998) отмечено, что «... прогресс в повышении продуктивности животных реализуется на 30-35 % за счёт достижений в генетике и на 50-60 % научно обоснованным кормлением». Следовательно, эффективность использования скота во многом обусловлена условиями кормления.

Кормление чистопородного и помесного скота осуществляли кормами, заготовленными хозяйством и комбикормом промышленного производства в зависимости от возраста, пола и живой массы животных. Все компоненты измельчали и тщательно перемешивали в кормосмесителе ИСРК-12 «Хозяин», что, по мнению ряда авторов, благоприятно влияет на рубцовое пищеварение [31, 251]. Рационы были составлены на основе фактической питательности кормов. Поение осуществлялось из групповых поилок АГК-4 с электроподогревом воды.

Интенсивность роста молодняка мясного направления продуктивности в подсосный период выращивания зависит от организации кормления коров-матерей. По данным А. П. Калашникова и соавторов (2003), при кормлении

лактующих коров наиболее ответственным периодом является первые 3-4 месяца после отёла, когда молоко – основной продукт питания для телёнка. От уровня кормления зависит насколько будет обеспечен его организм необходимыми питательными веществами и энергией. Рацион коров представлен в Приложении В.

Анализ рациона лактирующей коровы показал, что в его структуре 26,1 % занимают грубые корма, 41,9 % - сочные, 28,0 % - концентрированные, 4,0 % - прочие (патока), что является физиологически обоснованным. Тип кормления – сенажно-концентратный обеспечивает синтез компонентов молока. Уровень кормления коровы оставляет 2,4 энергетических кормовых единиц (ЭКЕ) при рекомендуемой величине 2,1 ЭКЕ. Количество сухого вещества в расчёте на 100 кг массы приходится 2,4 кг при рекомендованном 2,6 кг. В сухом веществе содержится 12,33 % сырого протеина, 23,51 % сырой клетчатки и 3,11 % сырого жира при рекомендованном значении, соответственно, 11,86 %, 28,83 % и 2,50 %. Количество переваримого протеина в анализируемом рационе составило 94,3 г при норме 85,9 г. Сахаро-протеиновое отношение – 0,61:1, кальций-фосфорное (с учётом поступления мела) – 1,85:1, что соответствует нормативному показателю. Концентрация обменной энергии рациона – 9,5 МДж при рекомендованном уровне 8,3 МДж. Таким образом, лактирующие коровы обеспечены необходимым комплексом питательных веществ, что позволяет поддерживать лактацию на необходимом уровне.

Таким образом, рацион лактирующей коровы обеспечивал бычков необходимым комплексом питательных веществ, что способствовало достижению молодняка живой массы 180-190 кг к отъёму.

Молочная продуктивность маток необходима для обеспечения роста и развития молодняка только в начальный период жизни. Согласно принятой в хозяйстве технологии, телята находились на подсосе до 6-месячного возраста. В дальнейшем молодняк переводили на рацион, характерный для взрослых животных, то есть на объёмистые корма с добавлением концентратов. Рационы молодняка после отъёма представлены в приложении Г, Д.

Бычки являются половозрастной группой животных, от реализации на мясо которой, дополнительно обеспечивается рентабельность хозяйства. Для их роста необходимо поступление всех питательных веществ.

В структуре рациона для бычков в возрасте 7-12 месяцев (Приложение Г) в среднем за период грубые корма составляли 24,9 %, сочные – 28,6 %, концентрированные – 39,5 %, прочие (патока) – 7,0 %. Тип кормления – концентратно-сенажный, который обеспечивал организм животного энергией и белком. При таком кормлении происходит формирование типа характерного для животных мясных пород. Уровень кормления в среднем за период – 3,47 ЭКЕ при рекомендованной средней норме 3,13 ЭКЕ. В рационе также присутствовали 50 г кормовой соли и 45 г мела кормового. Количество сухого вещества в расчёте на 100 кг живой массы составляло 3,37 кг при норме 3,10 кг. В сухом веществе уровень протеина составлял 12,13 %, сырой клетчатки – 20,50 %, сырого жира – 3,00 % при норме 15,00 %, 20,70 % и 3,00 %, соответственно. Количество переваримого протеина в расчёте на 1 энергетическую кормовую единицу – 86,20 г при норме 103,81 г. Сахаро-протеиновое отношение – 0,83:1, кальций-фосфорное – 1,5:1.

В структуре рациона для исследуемых чистопородных и помесных бычков в возрасте 13-15 месяцев (Приложение Д) грубые корма составляли 33,2 %, сочные – 26,2 %, концентрированные – 35,0 %, прочие (патока) – 5,6 %. Тип кормления – концентратно-сенной.

Уровень кормления – 2,69 ЭКЕ при рекомендованной средней норме 2,45 ЭКЕ. В рационе также присутствовали 65 г кормовой соли и 40 г мела кормового. Количество сухого вещества в расчёте на 100 кг живой массы составляло 2,68 кг при норме 2,38 кг. В сухом веществе уровень протеина составлял 12,69 %, сырой клетчатки – 21,92 %, сырого жира – 3,01 % при норме 13,98 %, 20,70 % и 3,00 %, соответственно. Количество переваримого протеина в расчёте на 1 ЭКЕ – 91,30 г при норме 95,09 г. Сахаро-протеиновое отношение – 0,72:1, кальций-фосфорное – 1,54:1.

Таким образом, кормление молодняка исследуемых групп во все периоды



выращивания обеспечивало организм чистопородных и помесных животных достаточным количеством пластических и энергетических составляющих, что служило прочной основой для реализации их генетического потенциала.

### 3.2 Рост и развитие бычков разных генотипов

Динамика живой массы является показателем энергии роста и развития животных, а также позволяет дать косвенную прижизненную оценку роста и мясной продуктивности [184]. Особенностью мясного скота является интенсивный рост молодняка в подсосный период, который проявляется в благоприятных условиях кормления и содержания [18, 228].

Результаты взвешивания молодняка свидетельствовали, что независимо от одинаковых условий содержания и кормления продуктивность животных сравниваемых групп проявлялась по-разному (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса бычков разных генотипов, кг ( $n = 10$ ,  $X \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Новорождённые	32,70±1,701	34,10±0,897	33,50±1,455
3	105,40±0,583	110,10±0,771***	106,20±1,443▪
6	188,30±0,371	190,70±0,415**	180,00±2,301**▪▪
9	269,30±1,693	271,07±1,073	254,90±2,291***▪▪▪
12	362,90±2,573	372,50±2,934*	336,50±3,384***▪▪▪
15	451,10±1,875	462,00±3,541*	409,50±2,284***▪▪▪

Примечание: здесь и далее \* -  $P \leq 0,05$ , \*\* -  $P \leq 0,01$ , \*\*\* -  $P \leq 0,001$  (разница с I группой)  
 ▪ -  $P \leq 0,05$ , ▪▪ -  $P \leq 0,01$ , ▪▪▪ -  $P \leq 0,001$  (разница со II группой).

Из данных таблицы видно, что новорождённые помесные бычки имели большую живую массу, чем чистопородные. Так бычки I группы уступали в массе животным II и III группам, соответственно, на 4,1 % и 2,4 %. Разница между

бычками II и III группы в новорождённом возрасте также была не достоверной, но превосходство было у бычков II группы на 1,8 %.

Эта тенденция сохранилась и в 3-месячном возрасте, что можно связать с эффектом гетерозиса. В этот период масса бычков II группы была выше, чем у животных I группы на 4,3 % ( $P \leq 0,001$ ). Молодняк III группы по-прежнему превосходил сверстников I группы по изучаемому показателю, однако, разница была не достоверной. Необходимо отметить, что живая масса у бычков II группы была выше, чем у III группы на 3,7 % ( $P \leq 0,05$ ).

В 6-месячном возрасте бычки II группы превосходили по живой массе бычков I группы на 1,3 % ( $P \leq 0,01$ ). В 12 и 15 месяцев их превосходство составило, соответственно, 2,6 % и 2,4 % ( $P \leq 0,05$ ).

Живая масса бычков III группы в период 6-15 месяцев была ниже, чем у бычков I группы. Это возможно связано со снижением действия гетерозиса во II поколении. В 6-ти месячном возрасте бычки I группы превосходили помесей III группы на 4,6 % ( $P \leq 0,01$ ); в 9, 12 и 15 месяцев, соответственно, на 5,6 %, 7,8 % и 10,2 % ( $P \leq 0,001$ ). В то же время, бычки II группы достоверно превосходили по живой массе бычков III группы.

Полученные результаты исследования доказывают, что на живую массу помесных бычков III группы при рождении оказал влияние генотип помесных матерей, в связи с этим, их показатели были выше сверстников I группы. А высокие показатели животных II группы связаны с эффектом гетерозиса. Лучшей энергией роста обладали животные I и II групп, так как к периоду отъёма у них живая масса была достоверно выше, чем у сверстников III группы.

Различия в живой массе были обусловлены неодинаковой интенсивностью роста молодняка (табл. 2).

Из данных таблицы видно, что самый низкий среднесуточный прирост у бычков был в период от рождения до 3-месячного возраста. Причём у животных II группы показатель был достоверно выше, чем у сверстников I и III групп, соответственно, на 4,3 % и 4,5 %.

Наибольшие среднесуточные приросты были отмечены в период 9-12 месяцев.

У животных II группы данный показатель был выше на 11,6 % ( $P \leq 0,05$ ) по сравнению с бычками I группы и на 29,8 % ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с бычками III группы. Такая тенденция сохранилась до конца периода откорма.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты бычков разных генотипов, г ( $n=10$ ,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
0-3	807,78±9,943	844,00±16,497	807,80±21,545
3-6	921,10±14,672	896,00±18,434	822,0±22,708**■
6-9	900,00±20,156	892,60±16,603	830,0±34,903
9-12	1040,00±33,673	1177,00±33,703*	906,70±32,841*■■■
12-15	980,00±39,405	1001,40±27,255	811,10±51,961*■
0-15	929,78±4,423	942,10±12,111	835,50±6,074***■■■

Динамику среднесуточных приростов чистопородных и помесных бычков можно проследить на рисунке 2.

Из рисунка 2 видно, что в период 6-9 месяцев среднесуточные приросты бычков I и II группы были ниже, чем в предыдущий период, что напрямую связано с периодом отъёма молодняка и сменой кормления. У молодняка III группы заметна тенденция к сохранению энергии роста.

За весь период выращивания наибольшую интенсивность роста показали бычки I группы. Разница со сверстниками II группы составила 1,7 %; со сверстниками III группы – 12,0 % ( $P \leq 0,001$ ). Превосходство помесных бычков II группы над животными III группы составило 11,3 % ( $P \leq 0,001$ ).

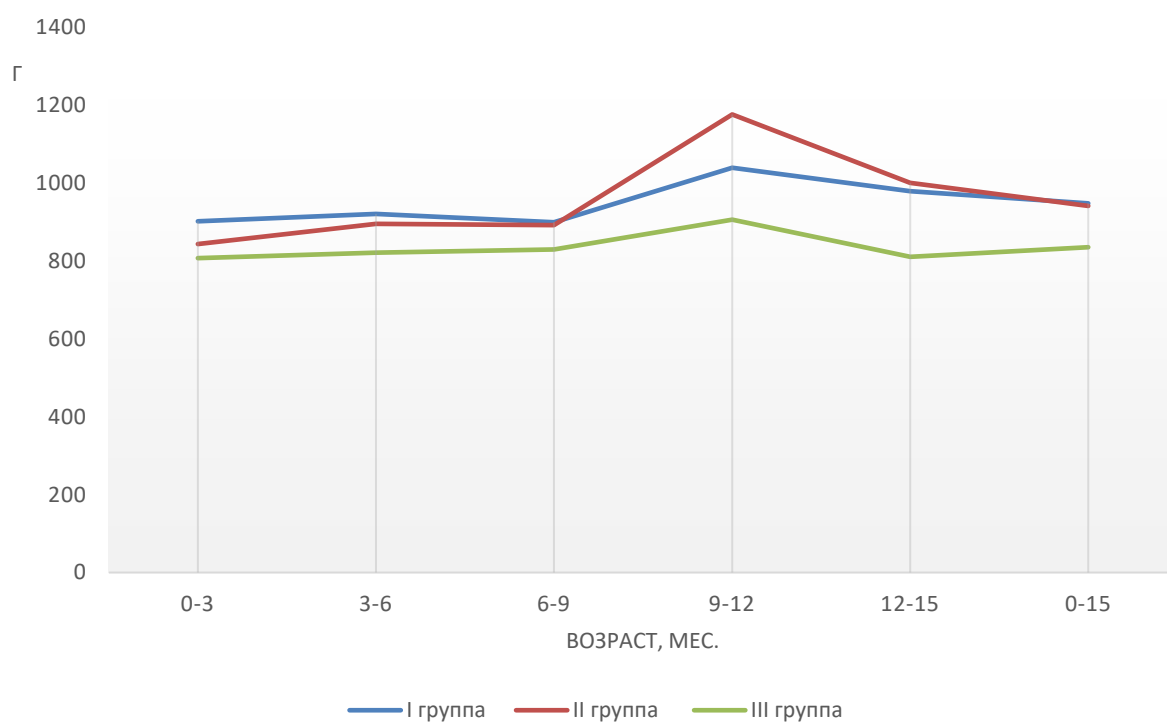


Рис. 2 – Динамика среднесуточных приростов бычков разных генотипов

Более объективную картину интенсивности роста и её динамику можно увидеть по показателю относительных приростов чистопородного и помесного молодняка (рисунок 3).

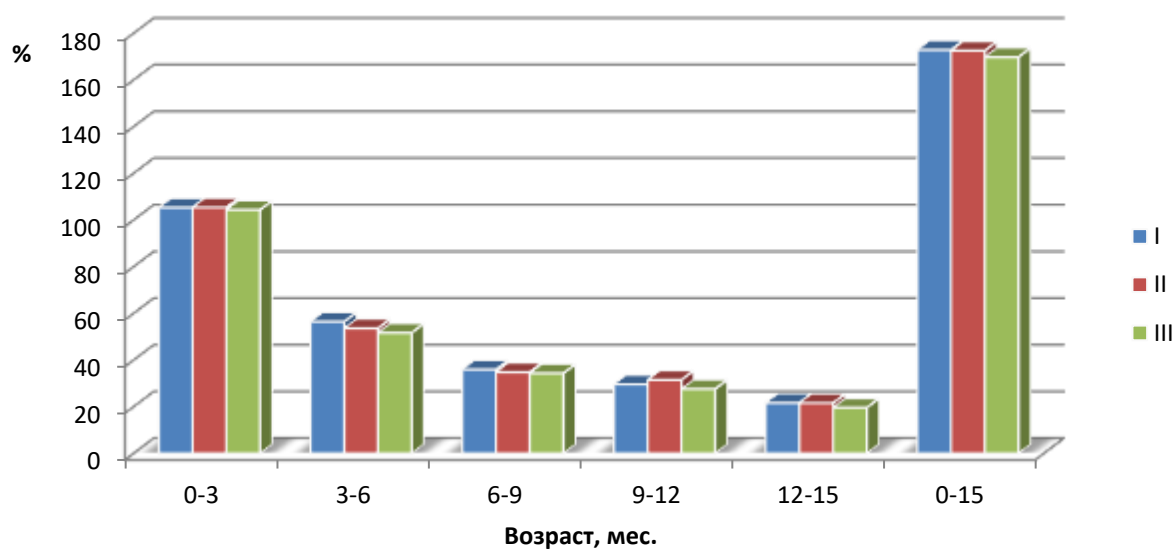


Рис. 3 – Динамика относительных приростов бычков разных генотипов,

$n = 10$

На рисунке 3 видно, что относительная скорость роста имела максимальные значения в период от рождения до 3-х месяцев. Уменьшение показателя с возрастом связано с угасанием физиологических процессов в клетках организма. Наибольшие темпы падения относительных приростов приходились на ранние периоды: 3-6 месяцев, 6-9 месяцев.

У бычков за период от рождения до 3-месячного возраста относительные приросты отличались незначительно и составили 105,3 % в I и II группах. В III группе – 104,1 % в. В следующий исследуемый возрастной период величина относительных приростов у бычков составила: в I группе 56,40 %, во II группе – 53,60 %, в III группе – 51,69 %.

В период 9-12 месяцев относительные приросты животных I группы были выше, чем у бычков III группы на 7,3 пунктов ( $P \leq 0,001$ ), но уступали животным II группы на 6,0 пунктов.

За весь период выращивания бычков прослеживалась тенденция превосходства изучаемого показателя у животных I группы над сверстниками II группы и II группы – над III группой.

Таким образом, при одинаковых условиях содержания, уровне и типе кормления помесные бычки первого поколения (II группа) выше проявили свой генетический потенциал, что обусловлено влиянием генотипа отца и эффектом гетерозиса. Помесные бычки второго поколения (III группа) утратили эффект гетерозиса и показали более низкие результаты по сравнению с чистопородными сверстниками.

По динамике живой массы и среднесуточного прироста невозможно судить о характере роста и соотношении его отдельных частей тела. Поэтому П. Н. Кулешов (1947) в своих работах рекомендует учитывать и экстерьерные особенности молодняка, которые имеют определённую связь с мясной продуктивностью.

На тип телосложения и продуктивность наряду с кормлением так же оказывает влияние и наследственность. Это можно проследить при сравнении

экстерьерных показателей исследуемых животных. Промеры бычков разных генотипов представлены в Приложении Е.

Анализ промеров у исследуемых бычков показал, что генотип отца оказал влияние на формирование телосложения у помесных сверстников. В раннем возрастном периоде молодняк характеризовался более высокими конечностями, коротким туловищем и приподнятым крестцом. С возрастом тело у животных становилось более вытянутым, глубоким и широким. Формирование мясных форм происходило равномерно.

В середине подсосного периода (3-месячном возрасте) некоторые промеры бычков II группы достоверно были ниже, чем у сверстников I группы. Так высота в крестце у них составила 87,39 см, что ниже на 3,6 % ( $P \leq 0,01$ ). Глубина груди уступала на 6,1 % ( $P \leq 0,05$ ), косая длина туловища – на 2,6 % ( $P \leq 0,01$ ). Однако ширина груди у бычков II группы была выше, чем у животных I группы на 12,8 % ( $P \leq 0,01$ ) и составила 23,76 см.

У бычков III группы глубина груди была достоверно меньше, чем у животных I группы на 7,9 % ( $P \leq 0,001$ ). Остальные промеры в этот период были так же ниже по сравнению с чистопородными сверстниками, но разница была статистически не достоверной.

В конце подсосного периода бычки I группы были ниже бычков II группы. Так, высота в холке составила 98,15 см, а высота в крестце 104,02 см, что меньше, соответственно, на 2,1 % ( $P \leq 0,05$ ) и 2,0 % ( $P \leq 0,05$ ). Кроме этого, туловище у бычков II группы стало более вытянуто и составило 106,11 см, что больше, чем у чистопородных сверстников на 2,6 % ( $P \leq 0,05$ ).

Бычки III группы в возрасте 6 месяцев достоверно уступали сверстникам I группы в глубине груди на 5,1 % ( $P \leq 0,01$ ) и ширине груди на 5,0 % ( $P \leq 0,05$ ), но превосходили животных II группы на 4,9 % ( $P \leq 0,01$ ) в полуобхвате зада. Разница в остальных промерах была статистически не достоверна.

Отдельные стати у бычков в заключительный период выращивания представлены рисунке 4.

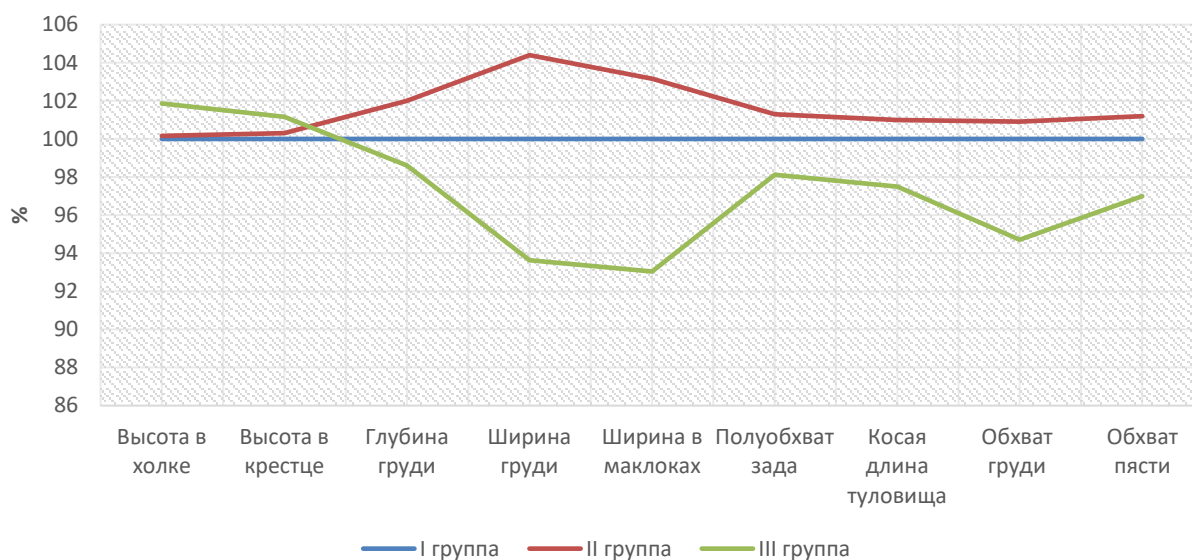


Рис. 4 – Экстерьерный профиль бычков разных генотипов возрасте 15 мес.

На рисунке видно, что промеры животных II группы выше по сравнению с промерами бычков I группы.

Бычки III группы были достоверно выше сверстников в холке и в крестце, однако в последнем промере разница была статистически не достоверной. По остальным промерам животные III группы достоверно уступали сверстникам I и II группы.

Анализируя данные по промерам чистопородных и помесных бычков, следует сказать, что с возрастом происходило значительное снижение скорости роста отдельных статей животных. Бычки II группы имели более высокие промеры, чем их сверстники I и III группы. Животные III группы характеризовались более низкими промерами. Все исследуемые животные развивались вполне удовлетворительно.

Так как абсолютные величины промеров не характеризуют пропорции тела, а позволяют сравнить развитие отдельных статей у животных, то для более полной характеристики экстерьера молодняка их пропорциональности были изучены индексы телосложения, они же определяют соотношение отдельных статей (Приложение Ж).

Анализ расчётов индексов телосложения у бычков разных генотипов показал, что все животные развивались равномерно и без отклонений. Наиболее интенсивное формирование мясного типа происходило до 12- месячного возраста. Это свидетельствовало о необходимости использовать способность животных к интенсивному росту и развитию в раннем возрасте с целью выращивания молодняка с хорошими мясными качествами. Сравнительный анализ индексов телосложения бычков в разные возрастные периоды позволил сделать вывод о том, что в молочный и последующие возрастные периоды животные II группы превосходили сверстников I и III групп, в то же время молодняк I группы занимал промежуточное положение по изучаемым показателям.

На рисунке 5 представлен экстерьерный профиль чистопородных и помесных бычков в 15-месячном возрасте.

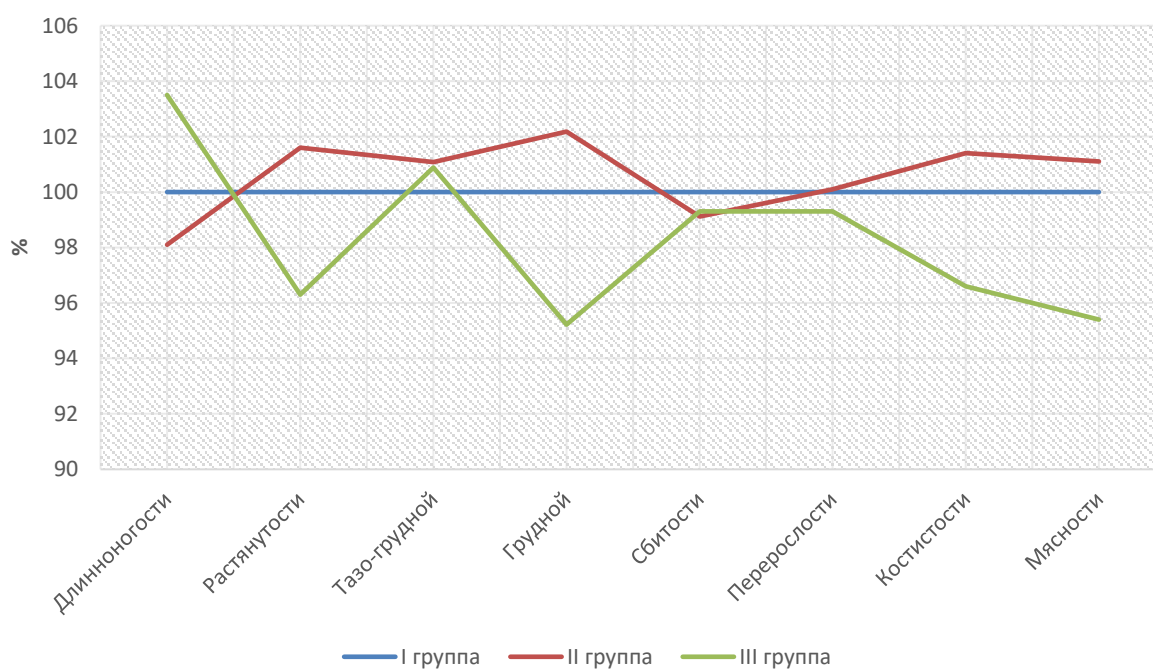


Рис. 5 – Диаграмма индексов телосложения бычков разных генотипов в возрасте 15 мес.

На рисунке видно, что бычки II группы превосходили чистопородных сверстников по тазо-грудному и грудному индексу соответственно на 1,1 пунктов и 2,2 пунктов. Разница между животными I и II групп по другим индексам телосложения не имела статистической достоверности, однако свидетельствовала



о лучшем развитии мясных качеств у животных II группы, так как тип телосложения скота, выращиваемого на мясо, тесно связан с мясной продуктивностью, широкотелые и крупные животные обладают лучшей способностью к образованию мяса и дают более высокие приросты при меньших затратах кормов, чем узкотелые.

Бычки III группы имели наибольшую величину индекса длинноногости в периоды 9-15 месяцев. В 15-месячном возрасте разница с бычками II группы составила 5,5 пунктов ( $P \leq 0,01$ ), что свидетельствовало об их более замедленном развитии и пониженной энергии роста.

Индекс растянутости, характеризующий тип скота был достоверно ниже у бычков III группы. Разница с I группой составила 3,6 пунктов ( $P \leq 0,05$ ), со II группой – 5,1 пунктов ( $P \leq 0,001$ ).

Тазо-грудной и грудной индексы были ниже у бычков III группы по сравнению с бычками II группы, соответственно, на 0,2 пунктов и 7,2 пунктов ( $P \leq 0,01$ ).

Индекс сбитости, показывающий развитие массы тела, и индекс перерослости, характеризующий относительное развитие высоты зада по сравнению с передом были ниже у бычков III группы, однако разница не имела статистической достоверности.

Индекс костистости служит показателем относительного развития костяка, а также, по мнению А. В. Ланиной (1974), характеризует ширококостность, величина которого обычно больше у бычков и у мясных животных. Бычки III группы достоверно уступали сверстникам I и II группы, соответственно, на 3,2 пунктов и 4,7 пунктов ( $P \leq 0,05$ ).

Индекс мясности, характеризующий непосредственно мясные качества животных, был так же достоверно ниже у бычков III группы на 4,6 пунктов по сравнению с животными I группы и на 5,7 пунктов по сравнению с животными II группы ( $P \leq 0,001$ ).

Проведённые исследования свидетельствуют, что помесные бычки II группы имели более развитые промеры, характеризующие мясные качества животных. Мясные качества бычков III группы были менее развиты, а бычки I группы занимали промежуточное положение.

Таким образом, изучив рост и развитие чистопородных бычков герефордской породы и помесей с чёрно-пёстрой породой можно сделать вывод, что помесные животные первого поколения имели более выраженные мясные качества благодаря явлению гетерозиса, который утратился во втором поколении, и животные III группы уступали в росте и развитии сверстникам. Однако данные исследования указывают на высокую интенсивность формирования статей у животных согласно их биологическим особенностям. Неодинаковые возрастные изменения индексов телосложения во всех группах животных во многом определялись их генотипом.

### **3.3 Общие и неспецифические показатели естественной резистентности бычков разных генотипов**

Уровень прироста живой массы животных зависит от состояния здоровья. Состав крови отражает как общее устройство организма, так и его физиологическое состояние, связанное с отправлениями жизненно важных функций и условиями жизни. Это подсказывает, что состав крови взаимосвязан с продуктивными и племенными качествами животных.

Общие показатели естественной резистентности бычков представлены в таблице 3.

Из данных таблицы видно, что количество эритроцитов и гемоглобина в крови бычков повышалось по мере их роста. В подсосный период выращивания максимальное значение эритроцитов было установлено в возрасте 3 месяца во всех группах, а концентрация гемоглобина была максимальной в 6-й месяц исследования.

Таблица 3 – Динамика гематологических показателей бычков разных генотипов (n=10,  $X \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л			
После рождения	7,63 $\pm$ 0,040	7,78 $\pm$ 0,203	7,67 $\pm$ 0,023
3	7,84 $\pm$ 0,040	7,90 $\pm$ 0,201	7,83 $\pm$ 0,030
6	7,34 $\pm$ 0,099	7,36 $\pm$ 0,066	6,41 $\pm$ 0,071***■
15	7,16 $\pm$ 0,051	7,23 $\pm$ 0,047	7,01 $\pm$ 0,060■
Гемоглобин, г/л			
После рождения	106,23 $\pm$ 0,421	108,30 $\pm$ 0,131***	107,45 $\pm$ 0,26*
3	120,97 $\pm$ 0,160	122,97 $\pm$ 0,301***	122,58 $\pm$ 0,803
6	122,62 $\pm$ 0,474	123,28 $\pm$ 0,303	122,73 $\pm$ 0,545
15	122,50 $\pm$ 0,401	123,41 $\pm$ 0,351*	120,83 $\pm$ 0,270***■
Лейкоциты, $\times 10^9$ л			
После рождения	8,70 $\pm$ 0,070	8,99 $\pm$ 0,081*	9,07 $\pm$ 0,133*
3	9,34 $\pm$ 0,090	9,65 $\pm$ 0,033**	9,12 $\pm$ 0,093■
6	9,82 $\pm$ 0,061	9,62 $\pm$ 0,131	9,51 $\pm$ 0,071**
15	9,73 $\pm$ 0,082	9,48 $\pm$ 0,163	9,24 $\pm$ 0,120**
Лейкограмма, %			
Базофилы			
После рождения	0,70 $\pm$ 0,210	0,60 $\pm$ 0,161	0,70 $\pm$ 0,150
3	0,50 $\pm$ 0,171	0,50 $\pm$ 0,173	0,70 $\pm$ 0,216
6	0,30 $\pm$ 0,153	0,30 $\pm$ 0,153	0,60 $\pm$ 0,166
15	0,3 $\pm$ 0,153	0,30 $\pm$ 0,156	0,60 $\pm$ 0,223
Эозинофилы			
После рождения	0,80 $\pm$ 0,250	0,90 $\pm$ 0,230	1,10 $\pm$ 0,181
3	3,90 $\pm$ 0,411	3,70 $\pm$ 0,261	5,20 $\pm$ 0,362*■
6	4,40 $\pm$ 0,373	4,10 $\pm$ 0,233	5,30 $\pm$ 0,301■

Продолжение таблицы 3

15	3,90±0,285	3,30±0,203	4,90±0,297* <b>...</b>
Палочкоядерные нейтрофилы			
После рождения	19,40±0,451	16,50±0,501***	21,20±0,586* <b>...</b>
3	3,70±0,423	3,10±0,310	4,50±0,343 <sup>■</sup>
6	2,80±0,426	2,70±0,333	4,10±0,280
15	2,30±0,215	2,30±0,156***	3,80±0,253 <b>...</b>
Сегментоядерные нейтрофилы			
После рождения	11,90±0,750	15,70±0,701**	9,30±0,333* <b>...</b>
3	25,90±0,674	26,70±0,493	24,70±0,373 <sup>■</sup>
6	30,70±0,733	29,60±1,001	28,40±0,502*
15	31,10±0,741	32,10±1,283	30,20±0,494
Лимфоциты			
После рождения	66,50±0,964	65,40±1,030	66,50±0,922
3	62,10±1,120	62,20±0,801	60,60±0,523
6	56,60±0,673	58,50±1,385	57,1±1,033
15	58,10±0,771	59,10±1,292	56,60±0,527
Моноциты			
После рождения	0,70±0,261	0,90±0,233	1,20±0,251
3	3,90±0,310	3,80±0,293	4,3±0,30
6	5,30±0,301	4,80±0,255	4,50±0,342
15	4,30±0,333	2,90±0,283**	3,90±0,283 <sup>■</sup>

Высокое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови свидетельствовало о высокой интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме, что повлияло на среднесуточные приросты живой массы. Важно отметить, что разница в количестве эритроцитов между группами не имела статистической достоверности, а концентрация гемоглобина была достоверно

выше у бычков II группы в периоды после рождения и 3-месячном возрасте соответственно на 1,9 % ( $P \leq 0,001$ ) и 1,6 % ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с животными I группы. В целом же за весь период выращивания количество эритроцитов и гемоглобина было выше у бычков, полученных от скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с быками герефордской породы (II группа).

Количество лейкоцитов в крови бычков в период от рождения до 3-месячного возраста достоверно увеличивалось за счёт увеличения сегментоядерных нейтрофилов и моноцитов. Высокое содержание лейкоцитов после рождения было отмечено у бычков III группы. Их превосходство над сверстниками I группы составило 4,1 % ( $P \leq 0,05$ ). На 3-й месяц исследования данный показатель был выше у бычков II группы. Разница с I группой составила 3,2 % ( $P \leq 0,01$ ), с III – 5,81 % ( $P \leq 0,001$ ). В дальнейшие периоды исследования содержание лейкоцитов в крови бычков было выше у бычков I группы. Животные II группы занимали промежуточное положение. Необходимо отметить, что все изучаемые показатели соответствовали возрастным значениям нормативных данных.

Таким образом, гематологические показатели во всех группах животных в разные исследуемые периоды варьировали в зависимости от возраста. Различия между группами обусловлены происхождением животных.

Соотношение белков крови объективно отражает состояние обменных процессов в организме животного. Ряд авторов считает, что по характеру изменений общего белка и его фракций в известной мере можно судить об интенсивности роста и развития (Буланкин И. Н., Парина Е. В., 1959; Дерхо М. А., Фомина Н. В., 2008; Смирнов П. Н., Белых Г. В., 2010), а так же о естественной резистентности к неблагоприятным факторам внешней среды (Бежинарь Т. И., 2001). Динамика общего белка в сыворотке крови бычков представлена на рисунке 6.

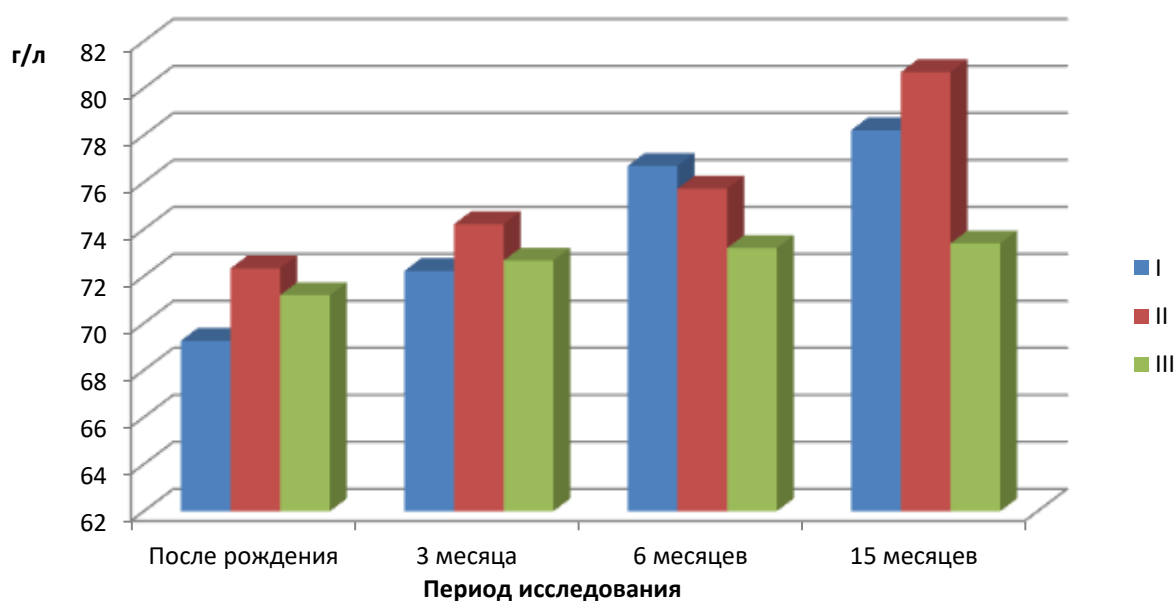


Рис. 6 – Динамика белка в сыворотке крови у бычков разных генотипов

На рисунке видно, что концентрация общего белка в сыворотке крови у бычков по мере роста увеличивалась. Несмотря на одинаковые условия кормления и содержания животных, изучаемый показатель имел различия между группами животных. Так, в периоды от рождения до 3-месячного возраста концентрация сывороточного белка была выше у бычков II группы. Их превосходство над сверстниками I группы по периодам составило, соответственно, 4,5 % ( $P \leq 0,01$ ) и 2,8 % ( $P \leq 0,05$ ). Бычки III группы несколько уступали по данному показателю сверстникам II групп, однако имели превосходство над животными I группы в период после рождения и 3-месячном возрасте. Разница составила, соответственно, 2,8 % ( $P \leq 0,01$ ) и 0,6 %. Необходимо отметить, что в эти периоды бычки II и III групп характеризовались более высокой живой массой по сравнению со сверстниками I группы.

В последующие исследуемые периоды статистическая обработка данных не показала достоверной разницы между I и II группами, а бычки III группы достоверно уступали им в 6-месячном возрасте, соответственно, на 4,6 % ( $P \leq 0,05$ ) и 3,5 % ( $P \leq 0,001$ ); в 15-месячном возрасте на 6,2 % ( $P \leq 0,001$ ) и 9,0 % ( $P \leq 0,001$ ),

соответственно.

Увеличение концентрации общего белка одновременно сопровождалось увеличением транспортных белков класса альбумины. Причём более выражено это явление было у бычков, полученных от скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с быками герефордской породы (II группа) в периоды 6-15 месяцев, а у бычков III группы в период после рождения – 3 месяца. Данные представлены в таблице 4.

В силу влияния генотипа помесных коров-матерей в возрасте 6 месяцев у бычков III группы показатель снизился по отношению к предыдущему периоду.

Таблица 4 – Динамика протеинограммы у бычков разных генотипов, % (n=10,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Альбумины			
После рождения	47,88±0,493	47,28±0,305	46,80±0,833
3	47,95±0,393	47,29±0,433	48,09±0,671
6	48,66±0,551	48,24±0,321	46,28±0,552*■
15	48,78±0,433	48,47±0,221	47,56±1,254
α-глобулины			
После рождения	13,11±0,603	14,89±0,351*	14,56±0,581
3	13,04±0,511	14,02±0,253*	14,45±0,343*
6	12,92±0,270	13,92±0,271	14,88±0,423**
15	12,51±0,415	12,92±0,270	13,28±0,685
β-глобулины			
После рождения	16,02±0,761	15,22±0,442	15,14±0,324
3	15,30±0,633	15,30±0,306	15,09±0,463
6	14,45±0,433	13,68±0,343	15,19±0,281■■
15	12,13±0,526	11,27±0,311	13,48±0,480■■

Продолжение таблицы 4

γ-глобулины			
После рождения	22,99±0,975	22,61±0,751	23,49±1,030
3	23,71±1,041	23,39±0,533	22,37±0,641
6	23,97±0,687	24,16±0,433	23,65±0,893
15	26,58±0,283	27,34±0,601	25,68±1,470

Превосходство сверстников I и II группы составило, соответственно, 4,9 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 4,1 пунктов ( $P \leq 0,05$ ).

Белки класса γ-глобулины на всем протяжении исследования повышались на фоне снижения белков класса α- и β-глобулины, что было наиболее выражено у животных II группы. Эти данные свидетельствуют о повышении неспецифических защитных сил организма с возрастом. Концентрация белков класса γ-глобулины в III группе была самой низкой, но достоверная разница между группами была не установлена.

Величина белкового коэффициента у крупного рогатого скота в норме относительно постоянна и, как правило, меньше единицы. Снижение белкового коэффициента может быть связано как с увеличением абсолютного количества глобулинов (при острых и хронических воспалительных заболеваниях), так и с уменьшением абсолютного количества альбуминов (при различных болезнях печени). Результаты расчётов представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Белковый коэффициент у бычков разных генотипов, (n=10,  $X \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
После рождения	0,92±0,020	0,90±0,010	0,88±0,030
3	0,92±0,011	0,89±0,011	0,92±0,023
6	0,95±0,023	0,93±0,011	0,86±0,021
15	0,95±0,020	0,94±0,080	0,91±0,043



Исследованиями установлено, что альбумин-глобулиновый коэффициент во всех группах был меньше единицы. Самое высокое значение было в период откорма (в 15-ти месячном возрасте).

Несмотря на то, что разница между группами не имела достоверных значений, наиболее высокий белковый коэффициент был у бычков I и II групп, что сопровождалось более высокой продуктивностью.

Формирование продуктивных качеств при жизни животных также возможно проследить по анализу активности аминотрансфераз в сыворотке крови. Аспаратаминотрансфераза (АсАТ) и аланинаминотрансфераза (АлАТ) обеспечивают интенсивный синтез белка. Их высокая концентрация в организме животных свидетельствует о более интенсивных процессах роста и формирования у них мышечной ткани [107, 215]. Как биологические катализаторы, ферменты участвуют во всех обменных процессах. Активность аминотрансфераз связана с интенсивностью процесса переаминирования и дезаминирования. Концентрация аспаратаминотрансферазы (АсАТ) отражает количество свободных аминокислот, вовлекающихся в цикл Кребса с целью получения энергии, а аланинаминотрансферазы (АлАТ) – использующихся в процессах синтеза глюкозы. Результаты исследования представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Активность аминотрансфераз в сыворотке крови бычков разных генотипов, мкмоль/л ( $n=10$ ,  $X \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
	$X \pm S\bar{x}$	$X \pm S\bar{x}$	$X \pm S\bar{x}$
АсАТ			
После рождения	0,25±0,030	0,24±0,033	0,25±0,030
3	0,28±0,033	0,25±0,033	0,25±0,050
6	0,37±0,030	0,31±0,020	0,30±0,033
15	0,44±0,020	0,42±0,030	0,41±0,020

Продолжение таблицы 6

АЛТ			
После рождения	0,20±0,050	0,18±0,090	0,18±0,011
3	0,24±0,021	0,21±0,020	0,21±0,040
6	0,28±0,033	0,25±0,030	0,24±0,033
15	0,35±0,030	0,34±0,030	0,31±0,020

Из данных таблицы видно, с возрастом активность аминотрансфераз возрастала, что свидетельствует о высоких биохимических процессах в организме, проявляющихся интенсивным ростом и формированием мышечной ткани.

Динамика активности аминотрансфераз согласовывалась с величиной среднесуточных приростов и была выше у бычков I и II групп. У животных III группы показатель был несколько ниже, однако достоверной разницы между группами установлено не было.

Судить о способности организма телят реагировать на внешние факторы только по общим показателям крови невозможно, так как в защите организма не последнюю роль играют клеточные факторы естественной резистентности. Фагоцитоз – многофакторный и многоэтапный процесс, и каждый из его этапов характеризуется развитием сложнейших биохимических процессов. Это один из наиболее ранних механизмов защиты животного организма от многих внешних воздействий.

Д. Ф. Плещитый (1972), Ж. Ж. Рапопорт, З. Н. Гончарук (1973) считают необходимым определять фагоцитарную активность лейкоцитов как показатель сопротивляемости организма.

Динамика клеточных факторов естественной резистентности у бычков разных генотипов представлена в таблице 7.

Исследованиями установлено, что с возрастом фагоцитарная активность лейкоцитов повышалась. Однако после рождения изучаемый показатель был выше

у бычков II и III групп. Разница с I группой составила, соответственно, 5,3 пунктов ( $P \leq 0,01$ ) и 4,8 пунктов ( $P \leq 0,01$ ).

Таблица 7 – Динамика клеточных факторов естественной резистентности у бычков разных генотипов ( $n=10$ ,  $X \pm S\bar{x}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Фагоцитарная активность, %			
После рождения	53,89±0,551	56,76±0,653**	56,5±0,595**
3	59,12±0,443	60,48±0,331*	57,18±0,621*...■
6	62,32±0,433	61,75±0,433	58,41±0,582***...■
15	63,18±0,731	62,43±0,843	60,80±0,281*■
Фагоцитарный индекс			
После рождения	6,08±0,110	8,56±0,220***	7,81±0,313***
3	8,76±0,435	8,23±0,130	8,91±0,833
6	12,35±1,000	12,15±0,153	10,72±0,231...■
15	11,92±0,145	10,81±0,241**	10,08±0,275*
Фагоцитарное число, тыс. микр. тел			
После рождения	1,75±0,090	2,15±0,060**	2,62±0,0070***...■
3	2,43±0,071	2,57±0,071	2,13±0,0081*...■
6	3,20±0,213	3,59±0,073	2,61±0,964*...■
15	2,81±0,147	2,22±0,046**	2,52±0,143
Фагоцитарная ёмкость			
После рождения	15,22±0,713	19,39±0,653**	23,80±0,783***...■
3	22,70±0,697	24,82±0,715	19,40±1,766■
6	31,49±2,223	35,70±0,827	24,88±0,982*...■
15	27,40±1,571	21,90±0,446**	23,19±0,910*■

Такая же тенденция сохранилась и в последующие периоды у бычков II группы. Помесные бычки III группы с 3-месячного возраста достоверно уступали сверстникам I и II групп, соответственно, на 3,3 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 5,4 пунктов ( $P \leq 0,001$ ); в 6-месячном возрасте, соответственно, на 6,3 пунктов ( $P \leq 0,001$ ) и 5,4 пунктов ( $P \leq 0,001$ ); в 15-месячном – 3,8 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 2,6 пунктов ( $P \leq 0,05$ ).

Самая высокая фагоцитарная активность была отмечена у чистопородных бычков I группы.

Помимо фагоцитарной активности лейкоцитов с целью характеристики клеточных факторов защиты организма необходимо учитывать и другие показатели. Фагоцитарный индекс характеризует интенсивность фагоцитоза и определяется средним числом фагоцитированных микробов, приходящихся на один активный лейкоцит.

Данные таблицы 4 показывают, что с увеличением фагоцитарной активности увеличивались фагоцитарный индекс, фагоцитарное число и фагоцитарная ёмкость вплоть до периода отъёма (6 месяцев). Более высокие показатели фагоцитоза наблюдались у помесных животных, причём помеси первого поколения (II группа) достоверно превосходили помесей второго поколения.

В возрасте 15 месяцев изучаемые показатели были выше у чистопородных бычков. Эти данные свидетельствуют о том, в подсосный период выращивания, на клеточные факторы естественной резистентности оказал генотип матерей.

Таким образом, показатели, характеризующие клеточные факторы естественной резистентности молодняка разных генотипов, с возрастом увеличивались с некоторыми колебаниями и были преимущественно высокими у бычков I и II групп, что свидетельствует о высоких адаптационных возможностях этих животных. У животных III группы показатели были достоверно низкими, что обусловлено влиянием генотипа помесных коров-матерей. В целом же показатели фагоцитоза были на высоком уровне у всех бычков

Анализируя динамику изменений гуморальных факторов естественной резистентности по периодам роста, следует отметить, что после рождения у

молодняка были слабо развиты лизоцимная и бактерицидная активности сыворотки крови. Однако у помесных животных эти показатели имели более высокое значение. Данные представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Динамика гуморальных показателей естественной резистентности у бычков разных генотипов, % (n=10,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
Лизоцимная активность сыворотки крови			
После рождения	10,91±0,195	12,86±0,453**	12,47±0,350**
3	24,90±0,423	23,30±0,397*	24,49±0,433
6	23,24±0,211	22,69±0,311	21,91±0,253**■
15	23,35±0,177	23,09±0,393	21,43±0,214***■
Бактерицидная активность сыворотки крови			
После рождения	49,35±0,263	52,46±0,483***	51,88±0,561**
3	58,21±0,221	59,59±0,581**	57,39±0,601■
6	68,82±0,200	66,58±0,493***	66,93±0,313***
15	69,15±0,383	67,76±0,300*	67,91±0,320*

Период от рождения до 3-месяцев характеризовался выраженным повышением лизоцимной активности сыворотки крови, причём бычки I группы превосходили помесей II и III групп, соответственно, на 6,8 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 1,7 пунктов.

В последующие периоды лизоцимная активность сыворотки крови снижалась и была достоверно выше у чистопородных животных I группы и помесных бычков II группы. Помесные бычки III группы имели самые низкие значения.

Бактерицидная активность сыворотки крови с возрастом стабильно увеличивалась. Преимущественно высокие значения до 3-месячного возраста были

установлены у бычков II группы. В 6- и 15-месячном возрасте показатель стал значительно выше у животных I группы. Разница с аналогами II и III групп составила в 6 месяцев, соответственно, 3,2 пунктов ( $P \leq 0,001$ ) и 2,7 пунктов ( $P \leq 0,001$ ); в 15 месяцев – 2,0 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 1,8 пунктов ( $P \leq 0,05$ ).

Таким образом, проведённые исследования показали, что при равноценном кормлении и содержании у молодняка разного генотипа проявлялись межгрупповые различия в показателях общего, клеточного и гуморального иммунитета.

В подсосный период выращивания разница между группами обусловлена физико-химическими свойствами молока коров-матерей, так как основу рациона молодняка в этот период составляет сначала молозиво, а затем цельное молоко матерей. Установлено, что помесные животные III группы имели более низкие показатели неспецифического иммунитета. Это указывало на различную способность животных разных генотипов по-разному реагировать на внешние факторы внешней среды, что обусловлено наследственностью.

### **3.4 Коррелятивная связь между живой массой и показателями естественной резистентности молодняка**

Основная цель промышленного производства говядины – получение молодняка, обладающего высокими продуктивными качествами. Но наряду с этим немаловажным моментом является их способность приспосабливаться к меняющимся условиям внешней среды. Рост, развитие и формирование продуктивных качеств животных сопровождается изменениями морфо-биохимических и неспецифических показателей крови, поэтому возникает необходимость исследования их взаимосвязи в возрастном аспекте.

Результаты расчёта корреляции между живой массой и морфо-биохимическими показателями молодняка представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Взаимосвязь живой массы с морфо-биохимических показателями крови бычков разных генотипов, (n=10,  $r \pm m_r$ )

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		I	II	III
Эритроциты	0	0,17±0,35	0,18±0,35	0,17±0,35
	3	0,46±0,31	0,34±0,33	0,45±0,32
	6	0,56±0,27	0,54±0,28	0,54±0,28
	15	0,94±0,12	0,84±0,22	0,82±0,25
Гемоглобин	0	0,28±0,34	0,13±0,35	0,17±0,35
	3	0,35±0,33	0,45±0,31	0,71±0,24
	6	0,74±0,24	0,65±0,31	0,68±0,29
	15	0,78±0,25	0,42±0,32	0,41±0,33
Лейкоциты	0	0,79±0,22	0,69±0,26	0,68±0,25
	3	0,11±0,35	0,24±0,35	0,16±0,35
	6	0,72±0,35	0,33±0,32	0,34±0,31
	15	0,70±0,32	0,62±0,25	0,58±0,29
Общий белок	0	0,21±0,34	0,55±0,29	0,20±0,35
	3	0,76±0,23	0,78±0,21	0,74±0,23
	6	0,70±0,34	0,72±0,30	0,95±0,11
	15	0,73±0,25	0,76±0,24	0,71±0,26
Альбумины	0	0,39±0,32	0,38±0,33	0,31±0,33
	3	0,31±0,34	0,38±0,33	0,33±0,34
	6	0,76±0,21	0,81±0,20	0,75±0,23
	15	0,37±0,32	0,32±0,33	0,58±0,29
α-глобулины	0	0,10±0,35	0,16±0,33	0,09±0,35
	3	0,16±0,35	0,16±0,35	0,12±0,34
	6	0,25±0,34	0,27±0,34	0,23±0,34
	15	0,32±0,33	0,19±0,34	0,14±0,32

Продолжение таблицы 9

β-глобулины	0	-0,41±0,32	-0,62±0,27	-0,42±0,32
	3	0,11±0,32	0,23±0,34	0,17±0,35
	6	0,19±0,35	0,02±0,35	0,01±0,35
	15	0,73±0,24	0,65±0,29	0,67±0,27
γ-глобулины	0	0,60±0,28	0,38±0,33	0,19±0,33
	3	0,51±0,30	0,67±0,26	0,43±0,31
	6	0,18±0,35	0,24±0,31	0,25±0,34
	15	0,55±0,29	0,57±0,27	0,54±0,29

При анализе взаимосвязи живой массы с морфо-биохимическими показателями крови у бычков установили достоверную положительную корреляцию с количеством эритроцитов ( $0,54 \pm 0,28 - 0,94 \pm 0,12$ ) в возрасте 6 и 15 месяцев; уровнем гемоглобина ( $0,65 \pm 0,31 - 0,74 \pm 0,24$ ) в возрасте 6 месяцев; с количеством лейкоцитов после рождения ( $0,68 \pm 0,25 - 0,79 \pm 0,22$ ) и в 15 месяцев ( $0,58 \pm 0,29 - 0,70 \pm 0,32$ ). Высокая достоверная корреляция живой массы с концентрацией общего белка крови отмечена с 3-месячного возраста и в последующие периоды и варьировала от  $0,74 \pm 0,23$  до  $0,95 \pm 0,11$ .

С белками класса альбумины достоверная корреляция установлена в 6 месяцев ( $0,75 \pm 0,23 - 0,81 \pm 0,20$ ); с белками класса β-глобулины – в возрасте 15 месяцев ( $0,65 \pm 0,29 - 0,73 \pm 0,24$ ); класса γ-глобулины – 3 и 15 месяцев ( $0,43 \pm 0,31 - 0,57 \pm 0,27$ ).

При анализе взаимосвязи живой массы бычков разных генотипов с неспецифическими факторами естественной резистентности (табл. 10) положительная корреляция была установлена с лизоцимной активностью сыворотки крови в 3, 6, 15 месяцев: у бычков она варьировала от  $0,50 \pm 0,29$  до  $0,67 \pm 0,24$ . Взаимосвязь с бактерицидной активностью сыворотки крови в возрасте 6 месяцев варьировала от  $0,55 \pm 0,31$  до  $0,65 \pm 0,27$ . С фагоцитарной активностью лейкоцитов, фагоцитарным индексом и фагоцитарным числом была отмечена



низкая положительная взаимосвязь во все периоды. С фагоцитарной ёмкостью установили среднюю ( $0,50 \pm 0,30$  –  $0,64 \pm 0,27$ ) в 3-х месячном возрасте, а у некоторых групп высокую (до  $0,79 \pm 0,22$ ) в 15-ти месячном возрасте взаимосвязь.

Таблица 10 – Взаимосвязь живой массы с неспецифическими показателями естественной резистентности бычков разных генотипов, ( $r \pm m_r$ ,  $n = 10$ )

Показатель	Возраст, мес.	Группа		
		I	II	III
ЛАСК	0	$-0,30 \pm 0,33$	$-0,21 \pm 0,34$	$-0,12 \pm 0,35$
	3	$0,44 \pm 0,31$	$0,53 \pm 0,30$	$0,42 \pm 0,32$
	6	$0,40 \pm 0,32$	$0,43 \pm 0,32$	$0,42 \pm 0,32$
	15	$0,67 \pm 0,24$	$0,57 \pm 0,29$	$0,54 \pm 0,30$
БАСК	0	$0,21 \pm 0,35$	$0,06 \pm 0,35$	$0,17 \pm 0,35$
	3	$0,69 \pm 0,25$	$0,47 \pm 0,31$	$0,37 \pm 0,32$
	6	$0,64 \pm 0,26$	$0,58 \pm 0,31$	$0,55 \pm 0,32$
	15	$0,37 \pm 0,32$	$0,34 \pm 0,33$	$0,33 \pm 0,34$
Фагоцитарная активность сыворотки крови	0	$0,12 \pm 0,35$	$0,03 \pm 0,35$	$0,19 \pm 0,35$
	3	$0,35 \pm 0,35$	$0,36 \pm 0,35$	$0,32 \pm 0,35$
	6	$0,27 \pm 0,35$	$0,20 \pm 0,35$	$0,17 \pm 0,35$
	15	$0,35 \pm 0,33$	$0,29 \pm 0,35$	$0,24 \pm 0,34$
Фагоцитарный индекс	0	$0,007 \pm 0,35$	$0,08 \pm 0,35$	$0,09 \pm 0,35$
	3	$0,04 \pm 0,35$	$0,05 \pm 0,35$	$0,01 \pm 0,35$
	6	$0,29 \pm 0,34$	$0,32 \pm 0,33$	$0,57 \pm 0,29$
	15	$0,28 \pm 0,34$	$0,24 \pm 0,34$	$0,37 \pm 0,31$
Фагоцитарное число	0	$0,41 \pm 0,33$	$0,44 \pm 0,31$	$0,25 \pm 0,34$
	3	$0,26 \pm 0,33$	$0,15 \pm 0,30$	$0,23 \pm 0,34$
	6	$0,26 \pm 0,35$	$0,37 \pm 0,33$	$0,25 \pm 0,35$
	15	$0,43 \pm 0,32$	$0,66 \pm 0,26$	$0,42 \pm 0,35$
Фагоцитарная ёмкость	0	$0,41 \pm 0,32$	$0,46 \pm 0,31$	$0,44 \pm 0,31$
	3	$0,56 \pm 0,35$	$0,56 \pm 0,29$	$0,50 \pm 0,35$
	6	$0,15 \pm 0,35$	$0,22 \pm 0,35$	$0,17 \pm 0,35$
	15	$0,45 \pm 0,31$	$0,56 \pm 0,29$	$0,49 \pm 0,30$

Таким образом, результаты расчётов коэффициентов корреляции между живой массой и показателями естественной резистентности позволяют сделать вывод, что продуктивные качества молодняка напрямую зависят от адаптационных способностей организма. Зная показатели крови животных в разные периоды онтогенеза можно прогнозировать их продуктивность.

Так, начиная с 3-месячного возраста, живая масса телят положительно коррелировала с концентрацией общего белка, и белками класса  $\gamma$ -глобулины, ЛАСК, БАСК и фагоцитарной ёмкостью. В период отъёма (6 месяцев) – количеством эритроцитов, концентрацией гемоглобина, сывороточном белком крови, белками класса альбумины, БАСК; в 15 месяцев – с количеством эритроцитов, концентрацией гемоглобина, количеством лейкоцитов, общим белком, белками класса  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулины, ЛАСК и фагоцитарной ёмкостью.

Определение морфо-биохимических показателей крови и неспецифических факторов естественной резистентности в разные периоды выращивания молодняка позволит использовать их результаты в практике животноводства с целью получения здоровых животных с высокой продуктивностью.

### **3.5 Мясная продуктивность и качественные показатели мяса**

Изучение только живой массы и линейного роста не может в достаточной мере характеризовать особенности развития животных, и не даёт полного представления о мясной продуктивности и качестве мяса. Это связано с тем, что увеличение живой массы и изменение экстерьерных статей может идти за счёт роста костей, мышечной и жировой ткани. Поэтому наиболее точные и объективные данные можно получить лишь после убоя животных.

Мясная продуктивность зависит от комплекса факторов: породы скота, упитанности, возраста, пола, сезона года, кормления и др. При межпородном скрещивании, кроме этого, необходимо удачное сочетание пород и организация оптимальных условий кормления и содержания помесного молодняка.

Предубойная оценка упитанности бычков показала, что все животные имели высшую категорию упитанности.

Анализ результатов контрольного убоя (табл. 11) показал некоторые межгрупповые различия, обусловленные генотипом.

Таблица 11 – Результаты контрольного убоя бычков разных генотипов, (n=3,  $X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Предубойная масса, кг	444,33±1,855	456,30±2,185*	404,00±1,528**■
Масса парной туши, кг	249,62±0,881	253,30±1,764	222,30±1,856**■
Выход туши, %	56,20±0,841	55,50±0,934	55,00±0,364
Масса внутреннего жира-сырца, кг	7,70±0,352	7,20±0,264	6,70±0,142
Выход внутреннего жира-сырца, %	1,70±0,121	1,60±0,153	1,60±0,364
Убойная масса, кг	257,32±1,324	260,50±0,964	229,00±0,854**■
Убойный выход, %	57,9±0,388	57,10±0,642	56,70±0,632

Так, более высокую предубойную массу имели животные II группы. Они превосходили сверстников из I и III групп, соответственно, на 2,7 % ( $P \leq 0,01$ ) и 11,5 % ( $P \leq 0,01$ ). Такая же тенденция отмечалась и при оценке массы парной туши. Превосходство помесных бычков первого поколения составило 1,5 % над животными I группы и 12,3 % над помесными III группы ( $P \leq 0,01$ ).

Более высоким выходом туши характеризовались бычки I группы. Разница со II и III группами составила 11 пунктов. Они же превосходили помесных сверстников по выходу внутреннего жира-сырца. Убойный выход был высоким в I и II группах.

Помесные бычки второго поколения (III группа) характеризовались низкими убойными показателями, чем сверстники. Вероятно, это обусловлено влиянием помесных коров-матерей и низкой интенсивностью роста молодняка.

Более полную оценку мясных качеств животных позволяет дать изучение морфологического состава туш, то есть выход мякоти, костей, хрящей и сухожилий и их процентное соотношение в туше. Наибольшей ценностью в пищевом отношении отличаются мышечная и жировая ткани, которые составляют мякотную часть. В зависимости от содержания этих тканей в полученных тушах определяют ценность мясного сырья как пищевого продукта. Результаты исследования морфологического состава туш бычков разных генотипов представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Морфологический состав туши бычков разных генотипов, (n=3,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Масса туши, кг	248,50±0,289	252,40±0,170	221,60±0,332**■
Масса мякоти, кг	200,40±1,272	202,80±1,804	174,40±1,453**■
Выход мякоти, %	80,64±1,109	80,35±0,824	78,65±1,906
Масса костей, кг	43,50±1,642	43,80±1,601	43,20±0,963
Выход костей, %	17,50±0,361	17,35±0,623	19,49±0,648
Масса хрящей и сухожилий, кг	4,60±0,647	5,80±0,652	4,10±,345
Выход хрящей и сухожилий, %	1,85±0,126	2,30±0,342	1,85±0,670
Индекс мясности	4,61±0,321	4,63±0,304	4,03±0,364

С увеличением содержания в туше мякоти (мышечная и жировая ткань) и снижением доли соединительной ткани, повышается питательная ценность говядины. Мясо бычков всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом. Однако генотип животных повлиял на некоторые показатели, которые носили разрозненный характер. Так, в тушах бычков I и II групп содержание мякоти составило 80 %, в то время как у сверстников III группы выход

мякоти был на 2,1 пункта меньше. Помесный молодняк III группы так же характеризовался более высоким выходом костной ткани (на 11,0 пунктов выше, чем у сверстников). По выходу хрящей и сухожилий лидирующее место занимали бычки II группы. Превосходство составило 20 пунктов.

Индекс мясности является важным параметром, характеризующим качество туш. Он представляет собой отношение массы мякотной части к костной. Во всех группах данный показатель был высоким 4,03-4,63. Максимальное значение было установлено у помесных животных II группы и составило 4,63 единицы. Показатель у бычков I группы отличался не значительно. Самое низкое значение (на 14,8 % ниже, чем у сверстников) установили в III группе.

Качество мяса и его вкус обусловлены химическим составом и процессами, которые им вызваны. На основании содержания в мякоти туши животного влаги и сухих веществ (белка, жира и золы) судят о физиологической зрелости мяса, его биологической ценности. Установлено, что данные показатели обусловлены породой, генотипом, возрастом, уровнем кормления и содержания. Результаты исследования химического состава длиннейшей мышцы спины бычков разных генотипов представлены в таблице 13.

Из таблицы видно, что самое высокое содержание влаги было в пробе мяса, полученной от бычков II группы. Соответственно, содержание сухого вещества в мясе животных этой группы было самым низким.

Более высокое содержание сухого вещества в средней пробе мяса было установлено у бычков III группы. При оценке мяса большое значение придают содержанию белка, так как он является биологически полноценным и содержит все незаменимые аминокислоты. Важно отметить, что количество белка в пробах всех групп было практически одинаковым.

Генотип животных значительно отразился на содержании жира в пробах. Так высоким содержанием жира отличилось мясо бычков I группы. Превосходство над сверстниками II и III групп составило, соответственно, 13,5 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 8,8 пунктов.

Наличие и количественное соотношение питательных веществ в мясе определяют его пищевые и биологические качества как продукта питания. Близкое к равному содержание протеина и жира в сухом веществе мяса обеспечивает лучшее усвоение и высокие питательные достоинства говядины. Однако в настоящее время желательно нежирное мясо в пропорциях на одну часть жира две части белка. В исследуемом мясе соотношение жира и протеина соответствовало предпочтениям потребителя. Самое лучшее в этом отношении мясо бычков II группы с пропорциями жир:белок 1:1,7. В I группе этот показатель составил 1:1,5, в III – 1:1,6.

Таблица 13 – Химический состав и энергетическая ценность мяса бычков разных генотипов (n=3,  $X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага, %	65,44±1,491	66,44±1,515	65,33±1,214
Сухое вещество, %	34,56±1,524	33,56±1,268	34,67±1,387
В том числе:			
Белок, %	20,87±0,205	20,56±0,268	20,64±0,271
Жир, %	13,82±0,314	11,96±0,201*	12,61±0,176
Зола, %	0,87±0,060	1,04±0,050	0,92±0,022
Показатель спелости мяса, %	21,12±0,568	18,00±0,442	19,15±0,295
Энергетическая ценность 1 кг мякоти, МДж	8,64±0,421	7,06±0,124	8,14±0,133
Энергетическая ценность всей мякоти туши, МДж	1731,46±48,401	1446,12±13,920*	1416,36±21,170*

Данные по количеству жира отразились на показателе спелости мяса, который во всех группах был высоким и соответствовал нормативному значению (20±5 %) [158].

От состава мякотной части бычков разных генотипов зависит её энергетическая ценность. Она была высокой во всех группах, однако энергетическая

ценность мяса от животных I группы превосходила по данному показателю пробы мяса бычков II и III групп, соответственно, на 16,5 пунктов ( $P \leq 0,05$ ) и 18,2 пунктов ( $P \leq 0,05$ ).

Пищевые достоинства мяса оцениваются, прежде всего, по количеству полноценных и неполноценных белков, структурные элементы которых образуют аминокислоты. Отдельные аминокислоты специфически необходимы для различных функций организма и обладают самостоятельной биологической активностью. Наибольшее значение имеют триптофан и оксипролин.

Результаты исследований, представленные в таблице 14, свидетельствуют о достаточно высоких межгрупповых различиях по количеству триптофана, большее количество которого было установлено в I группе. Превосходство по сравнению с пробами мяса II и III групп составило, соответственно, на 5,6 пунктов и 6,3 пунктов. У бычков II группы количество триптофана в мясе было незначительно выше на 0,7 пунктов, чем у сверстников III группы.

Таблица 14 – Биологическая ценность и физико-химические показатели мяса бычков разных генотипов ( $n=3$ ,  $X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан, мг %	384,50±5,026	362,81±3,527	360,27±4,381
Оксипролин, мг %	59,81±1,521	57,32±1,098	57,31± 0,926
Белковый качественный показатель	6,43±0,210	6,33±0,175	6,26±0,754
Цветность	312,13±2,164	315,25±2,361	313,86±3,124
pH	5,90 ± 0,033	5,80 ± 0,020	5,80±0,020
Влагоёмкость	55,82±2,640	55,93±2,641	55,72±1,135

Такая же тенденция наблюдалась при исследовании оксипролина в мясе бычков разных генотипов. Чистопородные бычки I группы превосходили помесных сверстников II и III групп на 4,0 пунктов.

Соотношение полноценных и неполноценных аминокислот, в частности триптофана к оксипролину, в протеине продукта есть не что иное как белковый качественный показатель.

Принято считать, что мясные продукты, имеющие белковый качественный показатель 5 и более, обладают высокой биологической ценностью. Результаты исследований свидетельствуют о высокой пищевой ценности мяса, полученного от молодняка всех генотипов. При этом мясо от чистопородных бычков I группы и от помесей первого поколения (II группа) характеризовалось максимальной величиной изучаемого параметра. Минимум белково-качественного показателя был зафиксирован в III группе.

Цветность (коэффициент экстинции $\times$ 1000) представляет собой важную составляющую при оценке товарного вида мяса. Данные таблицы 14 свидетельствуют об отсутствии существенных межгрупповых различий по этому показателю. Однако в пробах, полученных от помесных бычков первого поколения (II группа) цветность была на 3,12 и 1,39 единиц выше, чем от сверстников I и III групп.

Концентрация рН в мясе всех исследуемых групп была оптимальной и составила 5,9 в I группе и 5,8 у помесных животных II и III групп. Эти результаты свидетельствуют о высоких технологических свойствах и способности к хранению мясного сырья, полученного при убое бычков всех генотипов.

Влагоёмкость мяса является важным технологическим показателем. От способности мяса удерживать или связывать воду зависит его сочность, нежность, потери при тепловой обработке, товарный вид. Было установлено отсутствие межгрупповых различий по изучаемому показателю при оптимальном значении.

Таким образом, исследования мясной продуктивности и качественных показателей мяса свидетельствовали о том, что при промышленном скрещивании



полученные помеси первого поколения превосходили сверстников второго поколения и нисколько не уступали чистопородным аналогам.

Чистопородные бычки (I группа) имели наибольший убойный выход, индекс мясности. Мясо у них отличалось наибольшей энергетической и биологической ценностью. Помесные бычки II группы несколько уступали аналогам I группы по энергетической ценности мяса, но по соотношению жира и протеина в мякоти были более предпочтительнее для сегодняшнего потребителя. Помесные бычки III группы имели самые низкие значения изучаемых показателей.

### **3.6 Экономическая эффективность выращивания бычков**

Оценка животных по оплате корма продукцией – одно из условий снижения себестоимости её производства. При одинаковых условиях кормления и содержания затраты корма на 1 кг прироста в разные возрастные периоды у животных исследуемых групп было не одинаковым. Результаты расчётов представлены в таблице 15.

Из данных таблицы видно, что чем старше животные, тем больше питательных веществ корма им необходимо для роста и развития.

В подсосный период основным кормом для молодняка в первые три-четыре месяца после рождения являлось молоко. При дальнейшем выращивании потребность в питательных веществах и энергии возрастала и за счёт молока матери удовлетворялись не полностью. Поэтому с 15-20-дневного возраста телят приучали к поеданию концентратов и сена, что приспособляло молодняк продуктивно использовать все корма. Учёт кормов в подсосный период вели субъективно, согласно технологии кормления телят мясного направления продуктивности, при осенне-зимних отёлах коров, предложенных А. П. Калашниковым с соавторами (2003).

Таблица 15 – Затраты энергии и питательных веществ корма на 1 кг прироста у молодняка разных генотипов по периодам выращивания

Показатель	Группа	Период выращивания		
		0-6	6-12	12-15
Энергетическая кормовая единица	I	4,02	9,74	11,85
	II	3,99	9,35	11,67
	III	4,27	10,86	14,31
Обменная энергия, МДж	I	40,18	97,40	111,85
	II	39,90	93,50	116,70
	III	42,70	108,86	143,10
Переваримый протеин, г	I	291,90	839,54	1081,63
	II	290,04	806,29	1065,92
	III	310,03	936,63	1306,85

В подсосный период выращивания бычками II группы на 1 кг прироста живой массы было затрачено 3,99 энергетических кормовых единиц, 39,90 МДж обменной энергии и 290,04 г переваримого протеина, что меньше, чем в III группе на каждом показателю на 7,0 %. Это объясняется тем, что бычки II группы за этот период имели более высокий абсолютный прирост живой массы. Такая же тенденция была отмечена и в последующие периоды выращивания. Потребление питательных веществ корма бычками II группы было более эффективнее, чем сверстниками III группы.

Исследованиями установлено, что помесные животные II группы, имеющие долю кровности 50 % чёрно-пёстрой породы и 50 % герефордской породы, при одинаковых условиях кормления и содержания, отличались наиболее высокой оплатой корма приростами, что убедительно доказывает их наибольшую способность конвертировать питательные вещества корма в продукцию.

Экономическая эффективность производства мяса крупного рогатого скота, по данным О. Н. Коростелёвой, А. И. Коростелёва (2008), характеризуется

системой показателей, а именно себестоимостью, которая включает в себя затраты на кормление, оплату труда, амортизацию и другие расходы), ценой реализации, прибылью и рентабельностью.

Расчёты экономической оценки выращивания бычков разных генотипов представлены в таблице 16. Все данные приведены в расчёте на одну голову.

Данные таблицы 16 свидетельствуют, что при одинаковых затратах на выращивание бычков съёмная живая масса, а, соответственно, и общая стоимость реализации одной головы во всех группах была различной. Согласно исследованиям, прибыль от II группы бычков была выше, чем от I группы на 11,0 %.

Таблица 16 – Экономическая эффективность выращивания бычков разных генотипов

Показатель	Группа		
	I	II	III
Съёмная живая масса, кг	451,1	462,0	409,5
Общие затраты на выращивание 1 гол., руб.	77328,50	77328,50	77328,50
Реализационная стоимость 1 кг живой массы, руб.	220	220	220
Общая стоимость реализации 1 головы, руб.	99242	101640	99090
Прибыль, руб.	21913,5	24311,5	12761,5
Разница с I группой, руб.	0	+ 2398	- 9152
Уровень рентабельности, %	28,33	31,44	16,50

Несмотря на положительный уровень рентабельности во всех группах животных, наибольшее значение было отмечено у бычков II группы – 31,44 %. Уровень рентабельности в III группе составил 16,5 %, что в 2 раза ниже, чем во II группе.

Таким образом, при промышленном производстве говядины наиболее рентабельно выращивать помесей первого поколения (II группа), нежели помесных животных второго поколения.

#### 4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ АПРОБАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Производственные исследования по определению эффективности использования помесей первого и второго поколения, полученных от скрещивания черно-пёстрой и герефордской пород, с целью увеличения производства говядины, проводили в условиях ФГУП «Троицкое» Челябинской области для исключения случайностей при экспериментальных исследованиях (Приложение 3). В производственном опыте участвовали 50 помесных бычков первого поколения, полученных от скрещивания коров чёрно-пёстрой породы с быками герефордской породы (I группа) и 50 помесных бычков второго поколения, полученных от скрещивания помесных коров-матерей с быками герефордской породы (II группа). Для исследования был выбран период откорма молодняка 12-15 мес.

В ходе производственного эксперимента были изучены основные показатели, характеризующие продуктивность бычков при жизни: интенсивность роста живой массы (табл. 17), промеры (табл. 18) и индексы (табл. 19) телосложения, гематологические показатели в возрасте 12 месяцев (табл. 20).

Таблица 17 – Интенсивность роста помесных бычков первого и второго поколений, кг (n=50,  $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
12	368,40±3,521	338,60±3,141**
15	451,50±3,671	414,33±3,122**
Среднесуточный прирост, г	923,33±24,149	841,44±22,323*
Абсолютный прирост, кг	83,10±2,475	75,73±2,816

Данные таблицы 17 свидетельствуют, что при постановке на откорм в 12 мес. помесный молодняк первого поколения превосходил сверстников по живой массе на 8,0 % ( $P \leq 0,01$ ). Такая же тенденция сохранилась и при снятии с откорма в 15-месячном возрасте. Разница составила 8,2 % ( $P \leq 0,01$ ). Среднесуточный прирост за этот период так же был выше у бычков I группы.

Разница по абсолютному приросту составила 8,9 % в пользу бычков I группы.

Таблица 18 – Промеры тела помесных бычков первого и второго поколений, см ( $n=50, X \pm S\bar{x}$ )

Промеры	Группа			
	I		II	
	12 мес.	15 мес.	12 мес.	15 мес.
Высота в холке	108,13±1,245	113,14±2,526	109,83±2,487	115,12±2,219
Косая длина туловища	133,34±2,540	143,50±2,061	128,12±3,621	137,33±2,671
Обхват груди	157,83±1,940	170,18±2,630	151,83±2,384	163,12±2,138
Полуобхват зада	100,46±2,647	106,85±2,647	97,83±2,226	103,12±2,938

Линейные промеры животных с возрастом увеличились и в разных группах у бычков проявлялись не одинаково. Так бычки II группы были выше и короче сверстников на всем протяжении исследования. Животные I группы отличались широкой грудью и задом. Достоверных различий по промерам между группами не было.

Однако можно отметить, что помеси первого и второго поколений имели хорошо выраженные мясные качества о чём свидетельствуют индексы телосложения (табл. 19).

Таблица 19 – Индексы телосложения помесных бычков первого и второго поколений, % (n=50,  $X \pm S_{\bar{x}}$ )

Индекс	Группа			
	I		II	
	12 мес.	15 мес.	12 мес.	15 мес.
Растянутости	123,30±2,326	126,83±1,310	116,651±2,814	119,29±3,321*
Сбитости	118,36±1,716	118,59±1,822	118,51±0,602	118,78±1,088
Мясности	92,91±0,012	94,44±0,058	89,07±0,029	89,57±0,051

Индекс растянутости в 15-месячном возрасте был выше у бычков I группы на 6 пунктов ( $P \leq 0,05$ ). Индекс сбитости свидетельствовал, что животные обеих групп имели развитое массивное тело. Индекс мясности был высоким у животных обеих групп, но помеси первого поколения превосходили сверстников во все периоды исследования. У бычков I группы показатель с возрастом увеличился. в то время как у молодняка II группы практически не поменялся.

Анализ показателей крови бычков разной степени кровности (табл. 20) свидетельствует, что у помесей первого поколения развита дыхательная функция. Этот факт подтверждается более широкой грудью бычков I группы. Количество эритроцитов и концентрация гемоглобина у них были выше, чем у сверстников, соответственно, на 5,7 % и 3,3 %.

Результаты полученные при исследовании содержания лейкоцитов и их фагоцитарной активности свидетельствовали о более высокой адаптационной способности помесей первого поколения. У бычков I группы изучаемые показатели были несколько выше, чем у сверстников.

Таблица 20 – Гематологические показатели помесных бычков первого и второго поколений в возрасте 12 мес. (n=50,  $X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $\times 10^{12}$ л	7,83 $\pm$ 0,137	7,38 $\pm$ 0,230
Гемоглобин, г/л	125,34 $\pm$ 1,640	121,20 $\pm$ 1,150
Лейкоциты, $\times 10^9$ л	9,84 $\pm$ 2,351	9,18 $\pm$ 1,680
Фагоцитарная активность, %	62,83 $\pm$ 0,642	61,15 $\pm$ 0,621
Общий белок, г/л	79,62 $\pm$ 1,261	74,61 $\pm$ 1,342
Альбумины, %	47,18 $\pm$ 1,366	46,28 $\pm$ 1,114
Альбумины/глобулины	0,89 $\pm$ 0,069	0,86 $\pm$ 0,083

Высокая концентрация сывороточного белка и белков класса альбумины в крови исследуемых животных характеризовала их обеспеченность белками корма. Кроме этого, превосходство бычков I группы над аналогами II группы по уровню белка на 6,3 % и белков класса глобулины на 2,0 % отразилось на более высоких показателях роста животных I группы. Такая же закономерность прослеживалась и при оценке альбумин-глобулинового коэффициента.

Таким образом, прижизненная оценка показателей продуктивности бычков разной степени кровности по чёрно-пёстрой породе показала превосходство помесей первого поколения. Это, в первую очередь, обусловлено проявлением эффекта истинного гетерозиса, при котором помесный молодняк превосходит своих родителей по всем показателям. На продуктивные качества помесей второго поколения в большей степени оказали влияние помесные матери. Показатели бычков II группы были несколько ниже. Однако достоверной разницы установлено не было.

Для более объективной оценки мясной продуктивности бычков были проведены исследования убойных качеств молодняка по 5 голов с каждой группы. Результаты представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Результаты контрольного убоя помесных бычков первого и второго поколений, ( $n=5$ ,  $X \pm S\bar{x}$ )

Показатель	Группа	
	II	III
Предубойная масса, кг	448,31±2,210	412,86±2,760**
Масса парной туши, кг	250,64±2,614	228,70±2,031**
Выход туши, %	55,90±0,861	55,39±0,804
Масса внутреннего жира-сырца, кг	8,12±0,264	7,64±0,822
Выход внутреннего жира-сырца, %	1,81±0,240	1,85±0,123
Убойная масса, кг	258,76±1,230	236,34±2,613**
Убойный выход, %	57,72±0,264	57,24±0,594

Предубойная масса животных и, как следствие, масса парной туши была выше у помесных животных первого поколения, соответственно, на 8,0 % ( $P \leq 0,01$ ) и 8,7 % ( $P \leq 0,01$ ).

У бычков I группы выход туши, масса внутреннего жира и убойный выход были выше, чем у сверстников II группы.

Расчёт экономической эффективности выращивания помесных бычков первого и второго поколений (табл. 22) показал, что затраты корма на 1 кг прироста были ниже у молодняка I группы на 1,23 кормовых единиц.

Таблица 22 – Экономическая эффективность выращивания помесных бычков первого и второго поколений

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса на начало эксперимента, кг	368,40±3,521	338,60±3,141
Съёмная живая масса, кг	451,50±3,671	414,33±3,122
Абсолютный прирост за период исследования	83,10±2,475	75,73±2,816
Затрачено кормовых единиц на 1 кг прироста	12,57	13,80



Таким образом, результаты производственного опыта подтвердили результаты экспериментальных исследований. Помесные бычки первого поколения отличались превосходством съёмной живой массы на 37,17 кг, имели на 81,89 г выше среднесуточные приросты, масса парной туши была выше на 9 % по сравнению с помесным молодняком второго поколения. За период исследования (3 месяца) затраты корма на 1 кг прироста в I группе были ниже, чем у аналогов II группы на 1,23 кормовых единиц, что способствует снижению себестоимости продукции.

## 5 ОБСУЖДЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Увеличение производства продукции животноводства может происходить экстенсивным или интенсивным способом. В одном случае, это достигается за счёт увеличения поголовья животных, во втором – за счёт повышения продуктивности имеющего поголовья.

А.И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Н. П. Герасимов (2018), С. С. Жаймышева (2019) и др. учёные предлагают увеличивать производство путём промышленного скрещивания, которое используется для повышения мясной продуктивности помесных животных. И. В. Миронова, Д. Р. Гильманов (2013) утверждают, что межпородное скрещивание основано на эффекте гетерозиса, проявляющегося в повышении продуктивности помесей. С этой целью используют скрещивание выранных коров молочного направления продуктивности с производителями мясных пород и выращивают телят по системе корова-телёнок.

С. Д. Батанов, Л. В. Корепанова (2013), М. М. Мухамедянов (2013) пишут, что герефордская порода мясного скота в разных странах, в том числе и России, используется в качестве «отцовской» породы.

По результатам мониторинга одним из направлений деятельности ФГУП «Троицкое» Челябинской области является разведение молочного (чёрно-пёстрой породы) скота и производство сырого молока. Наряду с этим в хозяйстве разводят скот герефордской породы и применяют скрещивание этих быков с коровами, выранными с молочного стада. Полученный молодняк содержат по технологии мясного скотоводства. Особенностью содержания молодняка мясного направления продуктивности является то, что они находятся на подсосе под матерями-кормильцами до 6-месячного возраста. Согласно технологии, принятой в хозяйстве, молодняк выращивают до 15-месячного возраста, затем бычков отправляют на убой, а тёлки остаются для ремонта стада.

Полноценное, сбалансированное кормление доброкачественными кормами, по мнению Р. А. Биктимирова, В. Н. Никулина (2014), является решающим

условием реализации генетического потенциала мясной продуктивности. Исследования показали, что рацион чистопородных и помесных коров-матерей был сбалансирован по основным питательным веществам. Это способствовало отъёму молодняка в 6-месячном возрасте живой массой 170-180 кг. Анализ рационов бычков в период после отъёма показал, что он был сбалансирован по всем питательным веществам, что оказало положительное влияние на рост и развитие животных, так как компоненты тела (костная, мышечная, жировая ткани) образуются из продуктов гидролиза кормов, потребляемых при питании.

При оценке показателей роста молодняка установили различия по динамике живой массы, которые обусловлены происхождением животных. На живую массу при рождении помесных бычков III группы оказал генотип помесных матерей, а высокие значения у сверстников II группы связаны с эффектом гетерозиса, поэтому их показатели были достоверно выше, чем в I группе.

В подсосный период интенсивность роста животных увеличивалась во всех группах. Причём у бычков более высокие среднесуточные приросты живой массы были отмечены в I группе. В период после отъёма среднесуточные приросты несколько снизились, а при переходе на более энергетический рацион – снова повысились. Необходимо отметить, что превосходство молодняка II группы над сверстниками I группы было не достоверным. Молодняк III группы достоверно уступал по среднесуточным приростам животным I и II групп.

Показателем развития мясных форм служат экстерьерные особенности животных. Данные по промерам бычков всех групп, свидетельствовали, что с возрастом происходило значительное снижение скорости роста отдельных статей животных. Бычки II группы имели более высокие промеры, чем их сверстники I и III групп. Животные III группы характеризовались более низкими промерами. Помесные бычки II группы имели более развитые промеры, характеризующие мясные качества животных. Мясные формы бычков III группы были менее развиты, а молодняк I группы занимал промежуточное положение. Наши исследования согласуются с исследованиями Н. И. Богатырева (1965) о превосходстве помесей

чёрно-пестрого скота с герефордами по линейным промерам и индексам телосложения, характеризующих мясные качества животных чистопородных аналогов.

Уровень приростов живой массы животных и её сохранность зависят от состояния здоровья. Исследованиями установлено, что более высокое или низкое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови молодняка сопровождалось, соответственно, относительно высокими или низкими приростами живой массы.

Анализ клеточных факторов естественной резистентности показал, что в конце периода выращивания показатели фагоцитоза, были выше у чистопородного молодняка, в то время как, помесные бычки III группы уступали сверстникам II группы. Необходимо отметить влияние генотипа помесных матерей на клеточные факторы естественной резистентности после рождения, так как у молодняка III группы показатели фагоцитоза были выше, чем у сверстников, полученных от чистопородных коров-матерей.

Интенсивность роста и развития животных можно оценить по показателям общего белка в сыворотке крови, а по его фракциям – о естественной резистентности организма.

Исследования показали, что по мере роста животных концентрация общего белка в сыворотке крови увеличивалась за счёт повышения беков класса альбумины. Было установлено, что более высокое содержание общего белка сопровождалось высокой живой массой. Так, бычки III группы уступали по данному показателю сверстникам II группы, однако имели превосходство над сверстниками I группы в период после рождения и 3-месячном возрасте.

Белки класса  $\gamma$ -глобулины на всем протяжении исследования повышались у бычков всех групп, на фоне снижения белков класса  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулины, что было наиболее выражено у животных II группы. Эти данные свидетельствуют, что с возрастом неспецифические защитные силы организма повышаются.

Анализ гуморальных факторов естественной резистентности показал стабильное увеличение БАСК во всех группах. Причем чистопородные бычки (I

группа) имели достоверно высокие значения данного показателя. ЛАСК увеличивалась до 3-месячного возраста. Затем был установлен некоторое снижение показателя во всех группах. Более высокие значения отмечены у чистопородных бычков (I группа), помеси первого поколения занимали промежуточное положение.

Установили, что при равноценном кормлении и содержании у молодняка разного генотипа проявлялись межгрупповые различия в показателях общего, клеточного и гуморального иммунитета. В подсосный период выращивания разница между группами обусловлена физико-химическими свойствами молока коров-матерей, так как основу рациона молодняка в этот период составляет сначала молозиво, а затем цельное молоко матерей. Помесные животные III группы имели более низкие показатели неспецифического иммунитета. Это указывает на различную способность животных реагировать на внешние факторы среды, что обусловлено наследственностью.

Анализом взаимосвязи между динамикой живой массы и морфо-биохимическими показателями крови у бычков установили достоверную корреляцию с количеством эритроцитов, уровнем гемоглобина, с количеством лейкоцитов. Высокая достоверная корреляция живой массы с концентрацией общего белка крови отмечена с 3-месячного возраста и в последующие периоды, а также с белками класса альбумины, с белками класса  $\beta$ -глобулины, класса  $\gamma$ -глобулины.

Положительная корреляция была установлена с лизоцимной активностью сыворотки крови в 3, 6, 15 месяцев. Взаимосвязь с бактерицидной активностью сыворотки крови в возрасте 6 месяцев.

С фагоцитарной активностью лейкоцитов, фагоцитарным индексом и фагоцитарным числом была отмечена низкая положительная взаимосвязь во все периоды. С фагоцитарной ёмкостью установили среднюю в 3-месячном возрасте, а у некоторых групп высокую в 15-месячном возрасте взаимосвязь. Эти данные свидетельствуют о том, что животные, обладающие высокими показателями резистентности, имеют более высокие показатели роста и развития.

Для более полной характеристики роста, развития и мясной продуктивности животных, был произведен контрольный убой бычков исследуемых групп. В результате установили, что более высокую предубойную массу имели животные II группы, которые превосходили сверстников из I и II групп, соответственно, на 2,7 % ( $P \leq 0,01$ ) и 12,9 % ( $P \leq 0,001$ ). Такая же тенденция отмечалась и при оценке массы парной туши.

Высоким выходом туши характеризовались бычки I группы. Они же превосходили помесных сверстников по выходу внутреннего жира-сырцы. Убойный выход был высоким в I и II группах. Мясо бычков всех групп характеризовалось оптимальным морфологическим составом, который изменялся в зависимости от генотипа животных.

Результаты исследования химического состава туш показали, что самое высокое содержание влаги было в средней пробе мяса, полученного от бычков II группы. Соответственно, содержание сухого вещества в мясе животных этой группы было самым низким.

Более высокое содержание сухого вещества в средней пробе мяса было установлено у бычков III группы. При оценке мяса большое значение придают содержанию белка, так как он является биологически полноценным и содержит все незаменимые аминокислоты. Важно отметить, что количество белка в пробах всех групп было практически одинаковым.

Результаты исследований свидетельствуют о достаточно высоких межгрупповых различиях по аминокислотному составу мяса. Установлено высокое содержание триптофана в I группе. Превосходство составило 5,6 % и 6,3 % при  $P \leq 0,01$  по сравнению с пробами мяса, соответственно, II и III групп. У бычков II группы количество триптофана в мясе было незначительно выше, чем у сверстников III группы. Превосходство составило 0,7 %. Такая же тенденция наблюдалась при исследовании оксипролина в мясе бычков разных генотипов. Чистопородные бычки I группы превосходили помесных сверстников II и III групп на 4,0 %. Мясо от чистопородных бычков I группы и от помесей первого поколения

(II группа) характеризовалось максимальной величиной белкового качественного показателя. Минимальное значение белково-качественного показателя было установлено в III группе.

Цветность мяса, концентрация рН, влагоёмкость не имели существенных межгрупповых различий.

Таким образом, при промышленном скрещивании, полученные помесные животные, имели достаточно высокие показатели мясной продуктивности. Помесные бычки II группы уступали аналогам I группы по энергетической ценности мяса, но по соотношению жира и протеина в мякоти были более предпочтительнее для сегодняшнего потребителя. Помесные бычки III группы имели самые низкие значения изучаемых показателей.

При анализе расчётов экономической эффективности выращивания бычков установлено, что уровень рентабельности во II группе составил 31,44 %, что выше, чем в I группе – на 11,0 %, и почти в 2 раза выше, чем в III группе.

Таким образом, организуя промышленное производство говядины, наиболее рентабельно выращивать помесей первого поколения (II группа), полученных от выранжированных коров-матерей.

Достоверность проведённых исследований была подтверждена результатами научно-производственного опыта выращивания помесных бычков первого и второго поколения.

Живая масса у помесного молодняка первого поколения в возрасте 12 месяцев составила 368,4 кг, что на 8 % больше, чем у помесных сверстников второго поколения. Такая же тенденция была отмечена у бычков в 15-месячном возрасте. Соответственно, и приросты за этот период были выше у помесных бычков первого поколения.

Результаты исследования показателей крови не имели достоверных различий, однако значения были выше у помесных бычков первого поколения. Эти же животные отличались более высокой предубойной массой, массой парной туши и убойным выходом.

Было установлено, что на 1 кг прироста живой массы помесные бычки первого поколения затрачивали на 9,8 % кормовых единиц меньше сверстников.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Молодняк герефордской породы содержится на открытых выгульных площадках на глубокой несменяемой подстилке. С этими же животными содержатся выранжированные из молочного стада коровы чёрно-пёстрой породы, осеменённые быками герефордской породы. Телята до 6 месяцев находятся под матерями-кормильцами. Рационы коров и молодняка во все периоды выращивания соответствовали рекомендованным нормам кормления.

2. Интенсивность роста и развития бычков была выше у II группы (помеси первого поколения). Живая масса при рождении не имела достоверных различий между группами, в последующие периоды бычки II группы превосходили помесных сверстников в 6, 12 и 15 месяцев, соответственно, на 5,6 %, 10,7 % и 11,4 %. Среднесуточный прирост за весь период выращивания у помесей первого поколения был выше, чем у сверстников второго поколения на 11,3 %.

При анализе экстерьерных показателей молодняка установили, что помеси первого поколения отличались более выраженными мясными формами.

3. Морфологические и биохимические показатели крови у исследуемого молодняка изменялись с возрастом, зависели от кровности животных. Результаты исследования подтверждают, что окислительно-восстановительные процессы интенсивнее протекали в организме помесных бычков первого поколения, что сопровождалось более высокими показателями роста. Количество эритроцитов и гемоглобина в 6-месячном возрасте у бычков II группы было выше, чем у помесей III группы, соответственно, на 13 % и 2 %. По концентрации сывороточного белка превосходство составило 3,5 %. Так же помесные бычки первого поколения отличались высокими показателями естественной резистентности. Фагоцитарная активность лейкоцитов и лизоцимная активность сыворотки крови была выше, соответственно, на 5,5 % и 3,4 %.

4. Живая масса и показатели естественной резистентности бычков разных генотипов имели положительную корреляционную связь, что свидетельствовало о том, что продуктивные качества молодняка напрямую зависят от адаптационных способностей организма.

5. Результаты контрольного убоя свидетельствовали о высоком уровне мясной продуктивности бычков всех групп. Установлено, что помесные бычки первого поколения превосходили сверстников второго поколения по предубойной массе на 11,5 %, по массе парной туши на 12,3 %.

Мясо бычков II группы (помеси первого поколения) было менее жирное, что соответствовало требованиям современного потребителя. Пищевая ценность мяса этих животных не уступала мясу сверстников I группы по белковому качественному показателю и превосходила мясо III группы. В целом же, мясо всех групп обладало высокой биологической ценностью.

6. Экономическая оценка результатов выращивания бычков разных генотипов свидетельствовала о перспективности помесного молодняка первого поколения. Выращивание бычков II группы позволило повысить уровень рентабельности на 15 %.

7. По результатам производственного эксперимента помеси первого поколения отличались более высокой энергией роста и развитием. Помесные бычки первого поколения отличались превосходством съёмной живой массы на 37,17 кг, имели на 81,89 г выше среднесуточные приросты, масса парной туши была выше на 9 %. Затраты кормовых единиц на 1 кг прироста живой массы у помесей первого поколения составили 12,57, что ниже на 9,8 %, чем у помесей второго поколения.

## **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

Для повышения уровня мясной продуктивности животных, их адаптационных возможностей, рекомендуем выращивать помесей первого поколения, полученных от скрещивания выранжированных коров чёрно-пёстрой породы и быков герефордской породы. Полученный при этом помесный молодняк отправлять на убой.

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ**

Дальнейшая разработка по увеличению промышленного производства мяса говядины будет направлена на определение сроков убоя чистопородных бычков и помесей разного поколения

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абрамов, С. С. Профилактика незаразных болезней молодняка / С. С. Абрамов, И. Г. Арестов, И. М. Карпуть. – Москва: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
2. Аглюлина, А. Р. Сочетанное воздействие экологических условий и сезонов года на реактивность телят разного возраста / А. Р. Аглюлина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009. - Т. 4. - № 24-1. – С. 155-158.
3. Адаптационные способности и мясная продуктивность бычков различных пород в зависимости от технологии выращивания / В. И. Левахин, М. М. Поберухин, Г. И. Левахин, Ф. Х. Сиразетдинов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – Москва, 2014. - № 4. - С. 53-56.
4. Азаубаева, Г. С. Картина крови у животных и птицы / Г. С. Азаубаева. – Курган: «Зауралье», 2004. – 168с.
5. Академическое собрание сочинений. Т. 1 / И. И. Мечников, под ред. В. А. Догель. – Москва: Медгиз, 1955. – 390 с.
6. Алексеева, Е. И. Качество мяса, полученного от животных герефордской и абердин-ангусской пород / Е. И. Алексеева, С. Ф. Суханова // Инновации и продовольственная безопасность, 2017. – № 4 (18). – С. 20-25.
7. Алексеева, Е. И. Формирование продуктивности молодняка мясных пород в условиях Зауралья / Е. И. Алексеева, С. Ф. Суханова // Вестник АПК Ставрополя, 2017. – № 4 (28). – С. 53-57.
8. Алехин, Ю. Н. Ветеринарно-технологические аспекты современного мясного скотоводства / Ю. Н. Алехин, М. С. Жуков, А. Ю. Лебедева // Эффективное животноводство, 2018. – № 7 (146). – С. 34-37.
9. Аливердиев, А. А. Изучение биохимических показателей сыворотки крови при экспериментальном лептоспирозе ягнят / А. А. Аливердиев, К. Ф. Петрова, А. Д. Авшалумова // Сб. научн. работ / Дагестанский ветинститут, 1968. – Т. 2. – С. 97-109.

10. Андреева, А. В. Влияние пробиотика «Энзимспорин» на естественную резистентность и прирост живой массы телят /А. В. Андреева, Г. М. Султангазин, О. Н. Николаева // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2018. – № 2 (46). – С. 54-57

11. Антимирова, Г. С. Диверсификация деятельности ФГУП «Троицкое» за счет реализации инвестиционного проекта / Г. С. Антимирова // Актуальные вопросы гуманитарных и экономических наук: теория и практика : матер. национальной науч. конф. Института агроинженерии (Челябинск, 2018) / под ред. проф., д-ра с.-х. наук М. Ф. Юдина. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – С. 48-54

12. Арапова, А. В. Взаимосвязь морфологических и биохимических показателей крови с характером роста животных на фоне применения кормовой добавки / А. В. Арапова, Р. Р. Фаткуллин, Е. М. Ермолова // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды, 2018. – № 16 (179). – С. 102-107.

13. Батанов, С. Д. Формирование мясной продуктивности у чёрно-пёстрых бычков и помесей второго поколения с герефордской породой / С. Д. Батанов, Л. В. Корепанова // Зоотехния, 2013. – № 8. – С. 20-21.

14. Батанов, С. Д. Межпородное разведение как возможность наращивания продуктивности крупного рогатого скота / С. Д. Батанов, О. С. Старостина // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 1(61). – С. 20-30.

15. Бахарев, А. А. Промышленное скрещивание мясных пород скота в Северном Зауралье / А. А. Бахарев, К. А. Фоминцев, К. Н. Григорьев // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета, 2018. – № 4 (53). – С. 129-133.

16. Бежинарь, Т. И. Общие показатели естественной резистентности крупного рогатого скота /Т. И. Бежинарь, Н. С. Путина // Молодежь и наука, 2014. – № 4. – С. 2-24.

17. Бежинарь, Т. И. Характеристика показателей естественной резистентности у тёлочек разных генотипов в постнатальном онтогенезе: автореф. дисс. канд. биол. наук. Троицк, 2001. – 18 с.
18. Белик, Н. И. Рост и развитие ярок с разной тониной шерсти / Н. И. Белик, А. Г. Мартиросян // Зоотехния, 2001. – № 10. – С.14-15.
19. Белкина, Н. Н. Естественная резистентность крупного рогатого скота в онтогенезе / Н. Н. Белкина, С. В. Шаталов // Докл. ВАСХНИЛ, 1986. – № 4. – С. 21–22.
20. Бельков, Г. И. Повышение генетического потенциала продуктивности и устойчивости к биотическим и абиотическим факторам крупного рогатого скота в условиях Южного Урала / Г. И. Бельков, В. А. Панин // Вестник мясного скотоводства, 2015. – № 2 (90). – С. 134-142.
21. Берестов, В. А. Фагоцитарная реакция у норок и песцов / В. А. Берестов, Л. Б. Узенбаева. – Ленинград: Наука, 1983. – 112 с.
22. Биктимиров, Р. А. Естественная резистентность бычков красной степной породы при использовании лактоамиловорина и препарата селена / Р. А. Биктимиров, В. Н. Никулин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – №3 (47). – С. 163-165.
23. Биологические особенности интенсификации производства говядины в мясном скотоводстве: монография / А. М. Мирошников, И. Ф. Горлов, В. И. Левахин, С. А. Мирошников, М. И. Сложенкина, И. С. Бушуева // Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства РАСХН, Волгоградский научно-исследовательский технологический институт мясомолочного скотоводства и переработки продукции животноводства. Волгоград, 2006. – 347 с.
24. Богатырев, Н. И. Промышленное скрещивание чёрно-пёстрого скота с герефордами и абердинангусами в условиях Западной Сибири: автореф. дисс. с.-х.н. Оренбург, 1965. – 22 с.

25. Богомолец, А. А. О вегетативных центрах обмена / А. А. Богомолец. – Мсква, Госиздат, – 1928. – 241 с.
26. Бостанова, С. К. Показатели естественной резистентности тёлоч чёрно-пёстрой породы в зависимости от происхождения / С. К. Бостанова, Ю. Н. Шейко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2008. – № 8. – С. 49-51.
27. Буланкин, И. Н. Возрастные особенности биосинтеза белков и их превращений в организме животных / И. Н. Буланкин, Е. В. Парина // Расширенные рефераты докладов на симпозиумах IX съезда Всесоюзного общества физиологов, биохимиков и фармакологов. – Москва, 1959. – Т. 3. – С. 123-129.
28. Вахитова, Р. З. Животноводство / Р. З. Вахитова, Д. К. Найманов, Т. Т. Тулеубаев: Учебное пособие. Костанай. – 2005. – 220с.
29. Весовой рост молодняка крупного рогатого скота разных пород и направлений продуктивности в условиях промышленного комплекса / М. Г. Титов, В. В. Попов, В. И. Левахин, Е. П. Карabanов // Вестник мясного скотоводства, Оренбург, ВНИИМС, 2009. – № 4 (62). – С. 60-62.
30. Взаимосвязь клеточного и гуморального иммунитета при сенсбилизации различными микробактериями / А. С. Донченко, В. Н. Донченко, А. Н. Мандро и др. // Ветеринария, 1986. – №6. – С. 26-28.
31. Вивчення впливу переходу з роздільної роздачі кормів до згодовування кормосуміші на перетравність поживних речовин у шлунково– кишковому тракті жуйних на фоні низької концентрації енергії в раціоні / М. В. Василевський, Т. О. Єлецька, І. Л. Польщікова [та ін.] // НТБ ІТ УААН, - 2009. - № 100. – С. 169-173.
32. Вильвер, М. С. Естественная резистентность коров-матерей и их дочерей в стаде ООО «Деметра» Челябинской области / М. С. Вильвер, Н. В. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – № 1 (45). – С. 96–97.
33. Влияние кормов с высокой концентрацией обменной энергии на гематологический состав и естественную резистентность бычков / М. Е. Спивак, Б.

К. Болаев, О. А. Суторма, К. В. Эзергайль // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2017. – № 1 (45). – С. 103-108.

34. Влияние кормовой добавки «Коремикс» на гематологический состав и естественную резистентность организма лактирующих коров // И. Ф. Горлов, А. Р. Каретникова, И. В. Владимцева, Д. А. Ранделин, Е. С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2017. – № 4 (48). – С. 163-169.

35. Влияние скрещивания красного степного и чёрно-пёстрого скота с симменталами на мясные качества помесей / В. И. Косилов, Н. К. Комарова, А. В. Харламов, С. Д. Тюлебаев, И. В. Миронова, О. А. Быкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2019. – № 6 (80). – С. 271-273.

36. Воденников, О. Г. Роль мясного скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности региона / О. Г. Воденников, Т. М. Яркова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2018. – № 3. – С. 186-190.

37. Воеводина, Ю. А. Состояние неспецифической резистентности коров и их потомства / Ю. А. Воеводина // Молочно-хозяйственный вестник, 2016. – № 3 (23). – С. 7-15

38. Воспроизводительная способность тёлочек мясного направления продуктивности в зависимости от технологии их содержания в подсосный период / О. А. Завьялов, А. В. Харламов, А. Н. Фролов, М. Я. Курилкина. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015 – № 3 (91). – С. 62-67.

39. Воспроизводительная функция чистопородных и помесных маток / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, Е. А. Никонова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2012. – № 1(37). – С. 83-85.



40. Вургафт, К. И. Из практики применения экспресс-метода определения белковых фракций сыворотки крови / К. И. Вургафт // Лаб. дело, 1973. – № 12. – С. 751-752.

41. Ганнушкин, М. С. Общая эпизоотология / М.С. Ганнушкин. Москва: Госиздат, 1948. – 352 с.

42. Гвакис, П. С. Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности помесных животных при создании нового молочного типа крупного рогатого скота / П. С. Гвакис // Сб. тр. / ВИЭВ, 1987. – Т. 64. – С. 131.

43. Гейшин, М. А. Динамика естественной резистентности тёлочек молочных и молочно-мясных пород / М. А. Гейшин, С. С. Сунцов // Бюлл. науч. работ ВАСХНИЛ, 1986. – № 5. – С. 24–28.

44. Гематологические показатели бычков разных генотипов / В. И. Колпаков, Г. Н. Урынбаева, Г. И. Рагимов, А. Н. Ивонин, М. П. Дубовскова // Вестник мясного скотоводства, 2015. – № 4(92). – С. 70-73.

45. Герасимов, Н. П. Влияние скрещивания скота казахской белоголовой породы с герефордами на качество мясной продукции молодняка / Н. П. Герасимов, С. Д. Тюлюбаев // Вестник биотехнологии, 2019. – № 4 (21). – С. 3.

46. Гертман, А. М. Сравнительная эффективность способов коррекции показателей минерального и белкового обменов у свиней в условиях биогеохимической провинции Южного Урала / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2020. – № 4 (186). – С. 62-72.

47. Годжиев, Р. С. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при использовании разных условий кормления / Р. С. Годжиев, О. К. Гогаев, Г. С. Тукфатулин // Известия Горского государственного аграрного университета, 2019. – Т. 56. – № 1. – С. 86-91.

48. Головань, В. Говядина от молочного стада / В. Головань, А. Туманян, А. Кучерявенко // Животноводство России, 2010. – С. 47-48.

49. Горелов, И. О. Определение уровня естественной резистентности у свиней / И. О. Горелов, А. А. Кизеров // Ветеринария, 1984. – №3. – С. 67-68.

50. Горлов, И. В. Определение естественной резистентности у животных / И. В. Горлов // Ветеринария, 1987. – № 10. – С. 33.

51. Горлов, И. Ф. Зависимость естественной резистентности крупного рогатого скота от условий содержания / И. Ф. Горлов // Технология производства и переработки продукции животноводства: Сб. науч. тр. ВНИТИ ММС и НИЖ. Волгоград, 1996. – С. 10-15.

52. Гриценко, С. А. Наследуемость различных хозяйственно полезных признаков коров чёрно-пёстрой породы зоны Южного Урала / С. А. Гриценко // Известия Оренбургского ГАУ, 2005. – Т. 4. – № 8-1. – С. 76-79.

53. Гудыменко, В. И. Продуктивность и воспроизводительные качества первотёлок симментальской породы / В. И. Гудыменко, Е. А. Лютенко // Экологические и селекционные проблемы племенного животноводства: науч. тр. Проблемного Совета МАНЭБ «Экология и селекция в племенном животноводстве. Брянск, 2010. – Вып. 4. – С. 28-29.

54. Данилов, С. Иммуногенетика и эффективность применения работы / С. Данилов // Свиноводство, 1993. – № 6. – С. 9-12.

55. Дарвин, Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии / Ч. Дарвин. Москва: Сельхозгиз, 1941. – 279 с.

56. Дарвин, Ч. Происхождение видов / Ч. Дарвин. – Москва: Сельхозгиз, 1952. – 484 с.

57. Дерхо, М. А. Зависимость мясной продуктивности бычков герефордской породы от белкового спектра крови / М. А. Дерхо, Н. В. Фомина, А. А. Нуребекова // Ветеринарный врач, 2008. – № 3. – С. 41–43.

58. Джуламанов, К. М. Иммуногенетическая характеристика скота герефордской породы стада ОАО «Полоцкий» Вестник мясного скотоводства 2015. /К. М. Джуламанов, В. И. Колпаков, Н. П. Герасимов – № 2 (90). – С. 24-26.

59. Джуламанов, К. М. Оценка мясной продуктивности животных герефордской породы разных генотипов телосложений / К. М. Джуламанов, Г. И. Бельков // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук, 2002. – № 6. – С. 36-39.

60. Джуламанов, К. М. Приёмы и методы совершенствования скота герефордской породы / К. М. Джуламанов, М. П. Дубовскова // Молочное и мясное скотоводство, 2000. – № 5. – С. 39.

61. Джуламанов, К. М. Формирование мясной продуктивности герефордских бычков разных типов телосложения во взаимосвязи с факторами внешней среды / К. М. Джуламанов, Н. П. Герасимов // Животноводство и кормопроизводство, 2020. – Т. 103. – № 2. – С. 57-67.

62. Дмитриев, А. Ф. Методические принципы оценки естественной резистентности животных / А. Ф. Дмитриев // Сб. науч. тр. / Цнлиноград. СХИ, 1986. – Т. 69. – С. 3-10.

63. Дмитриев, И. М. Генетический мониторинг в животноводстве и ветеринарии / И. М. Дмитриев, Ю. И. Красавцев // Профилактика и лечение заболеваний крупного рогатого скота в условиях Нечерноземья. Горький, 1990. – С. 86-92.

64. Довженко, Н. А. Физиолого-биохимические параметры БАВ сыворотки крови у животных с различными типами обмена веществ в постнатальном онтогенезе / Автореф. дисс. канд. биол. н. – Москва, 2014. – 21 с.

65. Ездакова, И. Ю. Структура корреляционных взаимосвязей иммунологических показателей крупного рогатого скота / И. Ю. Ездакова, М. А. Еремина // Российская сельскохозяйственная наука, 2017. – № 3. – С. 40-43

66. Емельяненко, П. А. Сезонная динамика гуморальных факторов естественной резистентности сыворотки крови телят / Р. А. Емельяненко // Докл. ВАСХНИЛ, 1977. – № 10. – С. 32-34.

67. Еременко, В. И. Естественная резистентность растущих тёлочек разных пород / В. И. Еременко, А. Е. Сидоров // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. – № 2. – С. 28-31.

68. Еременко, В. И. Показатели естественной резистентности крови у лактирующих коров в течение лактации / В. И. Еременко, А. А. Вытовтов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2014. – № 7. – С. 73-74.

69. Естественная резистентность животных в зависимости от сезона года / Г. И. Бельков, А. Г. Ирсултанов, Н. В. Курцев, В. П. Сидорова // Тр. Всесоюз. НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1984. – Т. 28. – С. 42-45.

70. Естественная резистентность животных в условиях промышленной технологии / Г. И. Бельков, Н. В. Курцев, В. П. Сидорова и др. // Генетическая устойчивость сельскохозяйственных животных к заболеваниям: тез. докл. конф. Москва, 1983. - Вып. 3. – С. 24.

71. Жаймышева, С. С. Качество мясной продукции чистопородных и помесных бычков-кастратов / С. С. Жаймышева, А. А. Салихов // В сборнике: Перспективы развития отрасли и предприятий АПК: отечественный и международный опыт. Сборник материалов Международной научно-практической конференции, 2020. – С. 96-99.

72. Жаймышева, С. С. Эффективность скрещивания скота казахской белоголовой породы с симменталами / С. С. Жаймышева // Фермер Черноземье, 2019. – № 8 (29). – С. 48-49.

73. Жданова, А. Лучшие убойные качества и помесей / А. Жданова // Животноводство России, 2011. – С. 48-50.

74. Желтиков, А. Продуктивность коров разных линий / А. Желтиков, Е. Григорьева // Животноводство России, 2012. – С. 51-52.

75. Засемчук, И. В. Мясная продуктивность бычков калмыцкой и герефордской пород / И. В. Засемчук // Устойчивое развитие науки и образования, 2019. – № 10. – С. 149-151.

76. Захаров, А. Своих сверстников превзошли герефорды / А. Захаров, А. Незавитин, А. Пермяков // Животноводство России, 2010. – С. 48-49.
77. Здродовский, П. Ф. Проблемы инфекции, иммунитета и аллергии / П. Ф. Здродовский. Москва: Медгиз, 1969. – 563 с.
78. Зелепухин, А. Г. Мясное скотоводство / А. Г. Зелепухин, В. И. Левахин. Оренбург : Изд-во ОГУ, 2000. – 350 с.
79. Землянухина, Т. Н. Морфологические показатели крови и естественная резистентность телят при разных методах выращивания / Т. Н. Землянухина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2016. – № 1 (135). – С. 117-120.
80. Зильбер, Л. А. Основы иммунологии / Л. А. Зильберт. Изд. 3-е.-Москва: Медгиз. 1958. – 598 с.
81. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева, О. А. Антонова. Москва : Колос, 1981. – 256 с.
82. Ижболдина, С. Н. Технологии выращивания телят в молочный период – от рождения до шестимесячного возраста / С. Н. Ижболдина. Ижевск: ФГОУ ВПО Ижевская ГСХА, 2006. – 20 с.
83. Изменчивость и наследуемость хозяйственно-биологических признаков коров чёрно-пёстрой и голштинской пород в условиях Зауралья / К. К. Есмагамбетов, И. М. Донник, О. Г. Лоретц, П. В. Леонов // Аграрный вестник Урала, 2015. – № 11 (141). – С. 27-29.
84. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. Москва: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
85. Иргашев, Т. А. Гематологические показатели бычков разных генотипов в горных условиях Таджикистана / Т. А. Иргашев, В. И. Косилов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – № 1(45). – С. 89-91.

86. Использование лактобифадола при выращивании молодняка крупного рогатого скота / В. И. Левахин, В. И. Швиндт, Т. Н. Тимофеева, Д. Н. Тимофеев, В. В. Попов, Ю.А. Ласыгина: монография. - Москва, 2005. – 101 с.

87. Исхаков, Р. Г. Мясная продуктивность бычков симментальской и абердинангусской пород в зависимости от технологии их выращивания / Р. Г. Исхаков, В. И. Левахин, И. Г. Титов // Зоотехния, 2007. – №3. – С. 22-25

88. Калмыкова, О. Генетика и устойчивость к маститу / О. Калмыкова // Животноводство России, 2014. – С. 39-40.

89. Калякина, Р. Г. Линейный рост бычков казахской белоголовой породы и её помесей с герефордами и особенности экстерьера / Р. Г. Калякина, И. Р. Газеев // В сборнике: Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения, 2018. – С. 243-247.

90. Карамаев, В. С. Естественная резистентность коров голштинской породы при различных типах кормления / В. С. Карамаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2012. – № 1. – С. 88-92.

91. Карамаева, А. С. Динамика показателей естественной резистентности телят разных пород с возрастом /А. С. Карамаева, В. В. Зайцев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2010. – Т. 3. – № 27-1. – С. 195-197.

92. Карамаева, А. С. Связь показателей молочной продуктивности и естественной резистентности организма животных /А. С. Карамаева, А. В. Коровин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии, 2015. – № 1. – С. 87-91.

93. Карликов, Д. В. Селекция скота на устойчивость к заболеваниям / Д. В. Карликов. Москва, 1984. – 192 с.

94. Карпеня, М. М. Рост, развитие и естественная резистентность организма племенных бычков в зависимости от структуры рациона / М. М. Карпеня // Зоотехническая наука Беларуси, 2018. – Т. 53. – № 2. – С. 3-10.

95. Карпюк, С. А. Определение белковых фракций в сыворотке крови экспресс методом / С. А. Карпюк // Лабораторное дело, 1962. – С. 33-36.
96. Каюмов, Ф. Г. Мясное скотоводство: отечественные породы, типы, племенная работа, организация воспроизводства стада / Ф. Г. Каюмов: монография. Москва: Вестник РАСХН, 2014. – 216 с.
97. Каюмов, Ф. Г. Развитие мясного скотоводства в России / Ф. Г. Каюмов, С. С. Польских // Генетика и разведение животных, 2016. – № 1. – С. 52-57.
98. Кебеков, М. Э. Нагул и откорм бычков разных пород / М. Э. Кебеков [и др.] // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. – Т.55. – №1. – С. 57-64.
99. Кибкало, Л. Каких бычков лучше откармливать / Л. В. Кибкало, В. Бычков // Животноводство России, 2012. – С. 43-45.
100. Кибкало, Л. Симментальский и чёрно-пёстрый скот – резерв увеличения говядины /Л. Кибкало, Н. Гончарова // Молочное и мясное скотоводство, 2010. – № 1. – С. 12-14.
101. Клинические и гематологические показатели чёрно-пёстрого скота разных генотипов и яков в горных условиях Таджикистана / В. И. Косилов, Т. А. Иргашев, Б. К. Шабунова и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – № 1 (51). – С. 112–115.
102. Кобцев, М. Кожевенное сырье / М. Кобцев // Животноводство России, 2012. – С. 45-46.
103. Кобцев, М. Ф. Некоторые аспекты промышленного скрещивания в скотоводстве / М. Ф. Кобцев // Инновации и продовольственная безопасность, 2014. – № 4. – С. 63-72.
104. Козлова, Н. Н. Динамика роста молодняка и продуктивность казахской белоголовой породы и помесей с  $\frac{1}{4}$  кровности по герефордам / Н. Н. Козлова // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, 2018. – Т. 7. – № 1. – С. 32-36.

105. Коляков, Я. Е. Ветеринарная иммунология / Я. Е. Коляков. Москва : Агропромиздат, 1986. – 272с.

106. Кораблева, Т. Р. Влияние пробиотика пролам на показатели естественной резистентности и метаболический статус новорожденных телят / Т. Р. Кораблева, И. В. Сенчук // Аграрная наука Евро-Северо-Востока, 2016. – № 4 (53). – С. 53-57.

107. Корепанова, Кровь как показатель интерьерной особенности помесных животных / Л. В. Корепанова, О. С. Старостина, С. Д. Батанов // Зоотехния. – 2015. – №10. – С.26-28.

108. Кормовые добавки для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных / И. В. Черемушкина, А. Г. Шахов, А. Е. Черницкий, Н. Н. Манилевич // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2018. – Т. 80. – № 4 (78). – С. 292-297.

109. Коростелёва, О. Н. Экономические показатели выращивания сверхремонтного молодняка бычков в брянской области / О. Н. Коростелева, А. И. Коростелев // Современные наукоемкие технологии, 2008. – № 5. – С. 72-74.

110. Корякина, Л. П. Закономерности становления иммунной системы у телят / Л. П. Корякина // В сборнике: Материалы научно-практической конференции, посвященной дню Российской науки, 2019. – С. 98-99.

111. Косилов, В. И. Результаты скрещивания казахского белоголового и герефордского скота / В. И. Косилов, Р. Г. Калякина, Е. Н. Никонова // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», 2019. – № 7-1. – С. 424-433.

112. Косилов, В. И. Формирование и реализация репродуктивной функции маток крупного рогатого скота красной степной породы и её помесей / В. И. Косилов, С. И. Мироненко // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук, 2010. – № 3. – С. 64-66.



113. Кочетков, А. Результаты использования мясных пород для увеличения производства говядины / А. Кочетков, В. Шаркаев // Молочное и мясное скотоводство, 2009. – № 1. – С. 22-23.

114. Красота, В. Ф. Разведение сельскохозяйственных животных / В. Ф. Красовта, Т. Г. Джапарадзе, Н. М. Костомахин: учебник. Изд. 5-е, перераб. и доп. Москва: КолосС, 2005. – 424 с.

115. Ксиленко, В. Н. Ветеринарная микробиология и иммунология. Часть 2. Иммунология / В. Н. Ксиленко, Н. М. Колычев. Москва: КолосС, 2007. – 227 с.

116. Кулешов, П. Н. Теоретические работы по племенному животноводству / П. Н. Кулешов. Москва: Сельхозгиз, 1947. – 223 с.

117. Кучерявенко, А. В. Влияние типа кормления телят в молочный период на развитие их органов пищеварения / А. В. Кучерявенко, В. Т. Головань, Д. А. Юрин // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии, 2020. – Т. 9. – № 2. – С. 94-97.

118. Кушнер, Х. Ф. Актуальные проблемы иммунологии животных / Х. Ф. Кушнер. – Известия А.Н СССР, 1971. – № 5. – С. 682-686.

119. Ланина, А. В. Мясное скотоводство / А. В. Ланина // Москва, КолосС, 1973. – 280 с.

120. Ласыгина, Ю. А. Гематологические показатели и естественная резистентность бычков красной степной, чёрно-пёстрой и калмыцкой пород в зависимости от технологии содержания / Ю. А. Ласыгина, И. В. Маркова // Вестник мясного скотоводства, 2013. – № 3 (81). – С. 79-83.

121. Левахин, В. И. Эффективность промышленного скрещивания в скотоводстве / В. И. Лнвахин, В. И. Косилов, А. А. Салихов // Молочное и мясное скотоводство, 2002. – №1. – С. 9.

122. Левицкая, Т. Т. Оценка показателей естественной резистентности и её наследственная обусловленность у тёлочек геррефордской породы / Т. Т. Левицкая, М. С. Сеитов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2020. – № 6 (86). – С. 295-298.

123. Левицкая, Т. Т. Наследуемость показателей естественной резистентности у тёлочек герефордской породы от чистопородных и помесных коров-матерей / Т. Т. Левицкая, Н. В. Фомина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2015. – № 5 (55). – С. 144-145.

124. Левицкая, Т. Т. Оценка корреляционной зависимости живой массы и неспецифических показателей естественной резистентности у бычков / Т. Т. Левицкая // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии: Материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием посвящённой 90-летию факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет», 2020. – С. 81-83

125. Левицкая, Т. Т. Сравнительная характеристика белкового фактора естественной резистентности молодняка герефордской породы крупного рогатого скота разных генотипов / Т. Т. Левицкая // Вестник АПК Верхневолжья, 2014. – № 2 (26). – С. 48-51.

126. Левицкая, Т. Т. Характеристика роста и показателей естественной резистентности у чистопородного и помесного молодняка герефордской породы /Т.Т. Левицкая, Н.В. Фомина // АПК России, 2017. - Т. 24. - № 2. - С. 385-390.

127. Лискун, Е. Ф. Экстерьер сельскохозяйственных животных / Е. Ф. Лискун. Москва: Сельхозгиз, 1949. – 174 с.

128. Лукьянов, А. А. Мясные качества бычков при промышленном скрещивании / А. А. Лукьянов, В. И. Косилов, С. Д. Тюлебаев // В сборнике: Цифровизация в АПК: технологические ресурсы, новые возможности и вызовы времени. Сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тверь, 2020. – С. 112-115.

129. Лютенко, Е. А. Селекционно-генетические аспекты совершенствования Николаевского типа симментальского скота / Е. А. Лютенко, В. И. Гудыменко // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. – Вып. 5. – С. 62-64.

130. Ляпина, В. О. Физиологические статус бычков при технологических нагрузках на фоне применения антистрессового комплекса / В. О. Ляпина, О. А. Ляпин, И. Н. Меренкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2014. – № 3 (47). – С. 166-169.

131. Маевская, Л. А. Рост, развитие и формирование мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы Южно-Уральского заводского типа / Л. А. Маевская, Ф. Г. Каюмов // Вестник мясного скотоводства, 2010. – Т. 2. – № 63. – С. 46-49.

132. Манько, В. М. Ветеринарная иммунология. Фундаментальные основы / В. М. Манько, Д. А. Девришов. – Москва: Издательство «Агровет», 2011. – 253 с.

133. Маренков, В. Г. Влияние генотипа быков-производителей на параметры неспецифической резистентности потомства / В. Г. Маренков // Современные проблемы науки и образования, 2015. – № 3. – С. 603.

134. Маслов, М. В планах больше молока и мяса / М. Маслов // Животноводство России, 2014. – С. 6-8.

135. Медведев, И. К. Оценка питательности кормов и нормирования питания животных / И. К. Медведев // Зоотехния, 1998. – № 12. – С. 10-15.

136. Меркурьева, Е. К. Генетика с основами биометрии / Е. К. Меркурьева, Г. Н. Шангин-Березовский. Москва: «Колос», 1983. – 400 с.

137. Меркурьева, Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве / Е. К. Меркурьева. Москва: Колос, 1977. – 238 с.

138. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : Справочник / Под ред. И. П. Кондрахина. Москва : КолосС, 2004. – 520 с.

139. Миддендорф, А. И. О способах улучшения нашего скотоводства / А. И. Миддендорф. Санкт-Петербург, 1872. – 67 с.

140. Минаков, И. А. Проблемы развития мясного скотоводства / И. А. Минаков, В. А. Кувшинов, А. В. Бекетов // Наука и Образование, 2020. – Т. 3. – № 1. – С. 153.

141. Миронова, И. В. Продуктивные качества бычков и кастратов чёрно-пёстрой породы и её помесей с породой салерс / И. В. Миронова, Д. Р. Гильманов

// Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2013. – №4 (42). – С. 107-110.

142. Молозиво высокопродуктивных коров и резистентность их приплода / Г. Н. Левина, Б. С. Иолчиев, М. М. Кондрахин, Л. А. Никольская // Зоотехния, 2005. – № 2. – С. 16-17.

143. Морозова, Е. В. Динамика показателей естественной резистентности у лактирующих коров с различными уровнями молочной продуктивности и их потомства / Е. В. Морозова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии, 2011. – Т. 2. – № 2. – С. 57-59.

144. Муратова, В. В. Гематологические показатели и естественная резистентность молодняка овец эдильбаевской породы различной живой массы / В. В. Муратова // Аграрный научный журнал, 2019. – № 10. – С. 83-86.

145. Мухамедянов, М. М. Важные факторы увеличения производства высококачественной говядины / М. М. Мухамедянов // Зоотехния, 2013. – № 9. – С. 23-24

146. Мысик, А. Т. Современные тенденции развития животноводства в странах мира / А. Т. Мысик // Зоотехния, 2011. – №1. – С. 22-24

147. Никитин, А. России важно не зависеть от импорта говядины / А. Никитин // Животноводство России, 2012. – С. 43-44.

148. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Звеньков. Минск: Уражай, 1988. – С. 25-29.

149. Никонова, Е. А. Влияние скрещивания коров черно-пестрой породы с быками мясных пород на рост и развитие молодняка / Е. А. Никонова, М. Г. Лукина, Н. М. Губайдуллин // Научный вестник государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский национальный аграрный университет», 2020. – № 8-1. – С. 299-309.

150. Новиков, Е. А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных / Е. А. Новиков. Москва: Колос, 1971. – 224с.

151. Новые приемы высокоэффективного производства говядины / В. И. Левахин и др. / монография. Москва, 2011. – 412 с.

152. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. Москва, 2003. – 456 с.

153. Овсянникова, Г. В. Мясное скотоводство черноземья: состояние и перспективы производства говядины / Г. В. Овсянникова // Технологии и товароведение сельскохозяйственной продукции, 2019. – № 1 (12). – С. 47-50.

154. Основные аспекты повышения эффективности производства говядины и улучшения ее качества / В. И. Левахин и др./ монография. Москва, 2008. – 388 с.

155. Особенности естественной резистентности и физиолого-биохимического статуса у телят с признаками диареи / Е. С. Ткачева, Ю. Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, Ю. А. Воеводина // Молочно-хозяйственный вестник, 2019. – № 3 (35). – С. 51-61.

156. Отаров, А. И. Экономическая эффективность промышленного скрещивания красного степного скота с чистопородными быками герефордской породы в ОАО «Племзавод «Степной» Прохладненского района КБР / А. И. Отаров // Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН, 2019. – № 4 (90). – С. 96-103

157. Отаров, А. И. Эффективность промышленного скрещивания коров красной степной породы с герефордскими быками в кабардино-балкарской республике / А. И. Отаров, Ф. Г. Каюмов, Н. П. Герасимов // Эффективное животноводство, 2018. – № 1 (140). – С. 30-32.

158. Оценка мясной продуктивности крупного рогатого скота: Рекомендации / Под ред. Н. В. Борисова, М. Ф. Кобцева, Н. Б. Захарова. - Новосибирск, 2001. – 155 с.

159. Павел, Ю. Г. Определение степени естественной резистентности животных / Ю. Г. Павел, А. Н. Федотовский, Ю. А. Мээл // Доклады ВАСХНИЛ, 1980. – № 6. – С. 23-26.

160. Панкратов, А. А. Отбор скота по технологии и резистентности / А. А. Панкратов, И. Н. Тузов // Тр. Кубанского ГАУ, 1994. – № 336. – С. 51-59.

161. Перегудова, С. А. Естественная резистентность телок в зависимости от типов конституции / С. А. Перегулова // Молочное и мясное скотоводство, 1992. – № 2. – С. 13-15.

162. Петухова, Е. А. Зоотехнический анализ кормов / Е. А. Петухова, Р. Ф. Бессарабова, Л. Д. Халенева: Учебники и учебные пособия для высших сельскохозяйственных учебных заведений. Москва: Колос, 1981. – 256 с.

163. Пименова, М. Л. Инструкция по определению гемоглобина в крови гемиглобинцианидным методом / М. Л. Пименова, Г. В. Дервиз: Утв. Нач. Глав. Управл. МЗ СССР А. Сафоновым 10.06.1974.

164. Плещитый, Д. Ф. Механизмы естественного иммунитета как показатель физиологического состояния организма / Д. Ф. Плещитый // Факторы естественного иммунитета при различных физиологических и патологических состояниях. – Челябинск, 1974. – Вып. 3. – С. 4-8.

165. Плохинский, Н. А. Наследуемость и повторяемость / Н. А. Плохинский // Генетические основы селекции животных. Москва: Наука, 1969. – С. 64-93.

166. Плохинский, Н. А. Биометрия / Н.А. Плохинский // Новосибирск, 1970. – 364 с.

167. Плохотнюк, Л. Н. Значение мяса в питании человека / Л. Н. Плохотнюк, С. Н. Шестопалов, М. Г. Антонов // Научный вестник Вольского военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. – 2016. – № 2 (38). – С. 81-87.

168. Плященко, С. И. Естественная резистентность организма животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – Ленинград: Колос, 1979. – 184с.

169. Повышение мясной продуктивности бычков чёрно-пёстрой породы и её помесей с казахской белоголовой / В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, В. Л. Королев, Н. И. Рябов, Ю. А. Ласыгина, М. Г. Титов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 4. – С. 62-65.

170. Повышение мясной продуктивности и качество мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов / И. Ф. Горлов, В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов, А. С. Ибраев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование, 2011. – №3. – С. 77- 81.

171. Повышение мясных качеств симментальского скота путём скрещивания с казахским белоголовым / В. И. Косилов, А. А. Торшков, С. С. Жаймышева, А. П. Жуков, Н. К. Комарова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. – № 5 (61). – С. 106-108.

172. Полозюк, О. Н. Мероприятия, проводимые телятам в ранний постнатальный период с целью повышения естественной резистентности / О. Н. Полозюк // Вестник Донского государственного аграрного университета, 2017. – № 2-1 (24). – С. 5-9.

173. Примбетова, Л. Д. Гематологические показатели и естественная резистентность / Л. Д. Примбетова // Вестник Кыргызского национального аграрного университета им. К. И. Скрябина, 2018. – № 3 (48). – С. 72-75.

174. Продуктивность бычков различных пород / В. Левахин, М. Поберухин, М. Сылка, П. Данилов, А. Сало // Молочное и мясное скотоводство, 2012. – №2. – С. 13-14.

175. Продуктивность и естественная резистентность потомков голштинской породы в условиях Северного Казахстана / Б. О. Алимжанов, Л. В. Алимжанова, А. Ж. Беккожин, С. К. Бостанова, Ю. Н. Шейко // Наука и Мир, 2014. – Т. 1. – № 2 (6). – С. 195-199.

176. Продуктивность помесей различных генотипов при поглотительном скрещивании коров чёрно-пёстрой породы с герефордскими быками / А. Г.

Самоделкин, О. А. Басонов, А. А. Асадчий, А. В. Козаков // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии, 2018. – № 4 (20). – С. 38-42.

177. Продуктивные качества бычков герефордской породы в зависимости от способов содержания подсосных телят в зимнестойловый период в условиях северной зоны России / В. А. Харламов, О. А. Завьялов, А. В. Харламов, А. М. Мирошников // Молочное и мясное скотоводство, 2013. - № 3. - С. 14-16.

178. Прохоров, И. Технологии выращивания бычков на мясо / И. Прохоров, О. Калмыкова, А. Губина // Животноводство России, 2011. – С. 57-58.

179. Пути повышения качества комбикормов и эффективности их использования / В. А. Крохина // Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных. Под ред. В. Л. Владимирова. – Москва : Агропромиздат, 1991. – С. 19-26.

180. Разведение животных : учебник / В. Г. Кахикало, В. Н. Лазаренко, Н. Г. Фенченко, О. В. Назарченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1583-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/44758>.

181. Рапопорт, Ж. Ж. Фагоцитоз и цитохимический состав лейкоцитов / Ж. Ж. Рапопорт, З. Н. Гончарук // Лабораторное дело, 1973. – №5. – С. 259-261.

182. Результаты скрещивания чёрно-пёстрого скота с быками герефордской породы / В. А. Плешаков, А. С. Урбагаев, Д. С. Адушинов, А. И. Кузнецов // Вестник ИрГСХА, 2018. – № 87. – С. 110-118.

183. Решетникова, О. В. Неспецифические факторы резистентности животных / О. В. Решетникова, А. С. Спящий // Ветеринарный врач, 2013. – № 4. – С. 40 – 42.

184. Рост и мясная продуктивность герефордских чистопородных бычков и помесей различных поколений в условиях витебской области / Л. М. Линник, О. В. Заяц, Ф. А. Гасанов, Т. В. Ковалевская, Н. Л. Фурс // Ученые записки учреждения



образования «Витебская ордена «Знак почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2014. – Т. 50. – № 2. – С. 303-308.

185. Ростовцев, Н. Ф. Промышленное скрещивание в скотоводстве / Н. Ф. Ростовцев, И. И. Черкащенко. Москва: Колос, 1971. – 280 с.

186. Савин, К. С. Влияние различных способов обработки копыт коров на некоторые показатели их резистентности в различные периоды года / К. С. Савин, И. И. Кочиш // Зоотехния, 2012. – № 2. – С. 19-21.

187. Сеитов, М. С. Содержание, кормление и сравнительная оценка показателей роста бычков разных генотипов / М. С. Сеитов, Т. Т. Левицкая // Известия оренбургского государственного аграрного университета, 2021. – № 1(87). – С. 256-259

188. Семенов, В. Г. Стимуляция адаптивных процессов и биологического потенциала крупного рогатого скота / В. Г. Семенов // Ветеринарная патология, 2005. – № 1. – С. 87-90.

189. Сергеев, И. И. Селекционно-генетические маркеры, связанные с эколого-генетической адаптацией и резистентностью молочного скота / И. И. Сергеев // Молекулярно-генетические маркеры животных. Киев, 1994. – С. 135–136.

190. Симонян, Г. А. Ветеринарная гематология / Г. А. Симонян, Ф. Ф. Хисамутдинов. Москва: КолосС, 1995. – 256 с.

191. Скопичев, В. Г. Зоотехническая физиология / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк, Б. В. Шумилов. Москва: КолосС, 2009. – 360 с.

192. Скопичев, В. Г. Физиология продуктивности / В. Г. Скопичев. Москва : КолосС, 2006. – 311 с.

193. Скопичев, В. Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк: учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 352 с.

194. Скороходько, А. К. Гигиена сельскохозяйственных животных / А. К. Скороходько. Москва: Сельхозгиз, 1950. – 199с.

195. Скрипниченко, Г. Г. Возрастная динамика показателей, характеризующих естественную резистентность коров-матерей и их дочерей / Г. Г. Скрипниченко, Ю. Н. Добровольский, Е. Н. Добровольская // Эффективное животноводство, 2018. – № 1 (140). – С. 33-35.

196. Скрипниченко, Г. Г. Клеточные факторы резистентности и их роль в противомикробной защите организма / Г. Г. Скрипниченко // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2015. – № 5. – С. 37-39.

197. Скрипниченко, Г. Г. Наследуемость факторов, обуславливающих естественную резистентность по отцам / Г. Г. Скрипниченко, Ю. Н. Добровольский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2015. – № 2. – С. 18-2.

198. Скрипниченко, Г. Г. Роль комплемента в противомикробной защите организма / Г. Г. Скрипниченко, Ю. Н. Добровольский, Е. Н. Добровольская // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России. Международная научно-практическая конференция научных сотрудников и преподавателей. Ставропольский государственный аграрный университет, 2016. – С. 399-401.

199. Смирнов, П. Н. Сравнительные показатели сывороточных белков крупного рогатого скота разных пород / П. Н. Смирнов, Г. В. Белых // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2010. – № 15. – С. 102 – 105.

200. Смирнова, О. В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейфелометрии / О. В. Смирнова, Т. А. Кузьмина // ЖМЭИ, 1966. – № 4. – С. 8-11.

201. Создание мясных стад на основе малопродуктивного скота / В. Левахин, И. Данилов, В. Королев, М. Титов, А. Фролов // Молочное и мясное скотоводство, 2009. – №1. – С. 24-25.

202. Способы определения естественной резистентности организма животных / В. Ф. Матусевич, В. А. Битюков, Н. П. Высокос и др. // Сб. науч. тр.

Целиноград. СХИ. – 1971. – Естественная резистентность сельскохозяйственных животных. – Т. 8. – Вып. 10. – С. 8-9.

203. Сравнительная оценка продуктивных качеств бычков различных пород в условиях откормочной площадки / Е. А. Ажмулдинов, М. Г. Титов, М. А. Кизаев, В. П. Коваленко, И. А. Бабичева // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В. Р. Филиппова, 2020. – № 2 (59). – С. 53-61.

204. Стрекозов, Н. И. Индивидуальный подбор с учетом типа животных и селекции быков / Н. И. Стрекозов, Г. Н., Левина // Зоотехния, 2001. – № 1. – С. 2-3.

205. Таранович, А. Здоровье телят – путь к успешному выращиванию высокопродуктивных животных / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство, 2010. – № 1. – С. 17.

206. Тарасевич, Л. Ф. Влияние герефордов на рост и развитие бычков казахской белоголовой породы / Л. Ф. Тарасевич, Н. Н. Козлова // Повышение эффективности АПК в современных условиях. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 95-летию со дня основания ТатНИИСХ, 2015. – С. 526-530.

207. Тельцов, Л. П. Продуктивность и законы развития организма животных / Л. П. Тельцов, Е. О. Михайлевская, И. Г. Музыка // Вестник АПК Верхневолжья, 2011. – № 2. – С. 22-27.

208. Технология мясного скотоводства. Рекомендации под редакцией Х. А. Амерханова, Ф. Г. Каюмова // Материалы Первой международной конференции «Развитие мясного скотоводства в России» / Международная промышленная академия, 6-9 апреля 2009 г. Москва: Пищепромиздат, 2009. – С. 64-142.

209. Технология содержания и резистентность организма молодняка крупного рогатого скота / Р. Г. Исхаков, Н. Ф. Белова, М. Г. Титов, А. Г. Ирсултанов, А. Н. Ивонин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2006. – Т. 3. – № 11-1. – С. 28-30.

210. Титов, М. Г. Интенсивность роста бычков чёрно-пёстрой, симментальской пород и их помесей в условиях промышленной технологии /М. Г. Титов, В. И. Левахин, Е. А. Ажмулдинов // Инновационные процессы в сельскохозяйственном производстве: наука и практика. Оренбург, 2008. – С. 197-201.

211. Третьякова, Р. Ф. Естественная резистентность кастратов и тёлочек калмыцкой породы разных заводских типов по сезонам года / Р. Ф. Третьякова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2018. – № 6 (74). – С. 222-225.

212. Троицкий, И. А. Физиология и гигиена кожи сельскохозяйственных животных / И. А. Троицкий. Москва: ОГИЗ – Сельхозгиз, 1948. – 14 с.

213. Убойные качества чистопородного и помесного молодняка крупного рогатого скота / В. И. Косилов, Г. В. Касимова, М. Б. Ребезов, Л. В. Сычёва, А. А. Салихов, Е. С. Баранович // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2021. – № 2 (88). – С. 238-242.

214. Успенская, М. Е. Свойства белков крови сельскохозяйственных животных / М. Е. Успенская, З. Р. Ибрагимова, Р. Ю. Газданова // Технология пищевой и перерабатывающей промышленности АПК, 2015. – № 1 (5). – С. 55 - 60.

215. Фомина, Н. В. Способ прогнозирования мясной продуктивности у молодняка герефордской породы разного происхождения / Н. В. Фомина, М. А. Дерхо // Наука (спецвыпуск). – 2013. – С.144-147.

216. Фролов, А. Н. Интенсивность роста молодняка герефордской породы импортной селекции и местной популяции до отъема в зоне Южного Урала / А. Н. Фролов, М. А. Кизаев // Вестник мясного скотоводства, 2012. – № 4(78). – С. 121-123.

217. Фролов, А. Н. Продуктивные качества бычков симментальской породы и ее помесей с герефордами / А. Н. Фролов, В. Д. Баширов, М. А. Кизаев // Вестник мясного скотоводства, 2010. – Т. 2. – № 63. – С. 71-75.

218. Хайнацкий, В. Ю. Значение кормления при разведении скота мясных пород / В. Ю. Хайнацкий, О. А. Чернов, А. П. Искандерова // Вестник мясного скотоводства, 2016. – № 1 (93). – С. 74-79.

219. Хакимов, И. Н. Интербридинг – эффективный способ совершенствования мясного скота / И. Н. Хакимов, Р. М. Мударисов, Н. И. Кульмакова // Эффективное животноводство. 2018. – № 1 (140). – С. 9-11.

220. Хакимов, И. Н. Эффективность межпородного скрещивания в мясном скотоводстве / И. Н. Хакимов, М. М. Куклева, Р. М. Мударисов // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, биотехнологии и морфологии. Сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной 70-летию Заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Баймишева Хамидуллы Балтухановича. Кинель, 2021. – С. 251-255.

221. Харламов, В. А. Эффективность выращивания бычков казахской белоголовой породы, полученных в разные сезоны года / В. А. Харламов, А. В. Харламов, О. А. Завьялов // Вестник мясного скотоводства, 2013. – № 2(80). – С. 53-57.

222. Черепанов, Г. Г. Системная морфология теории роста животных / Г. Г. Черепанов // Боровск : ВНИИФБ и ПЖ , 1994. – С. 34-135.

223. Чирвинский, Н. П. Избранные сочинения / Н. П. Чирвинский. В 2т. Т. 1 / . Москва: Сельхоз-издат, 1949. – 528 с.

224. Чугай, Б. Генотип и технология откорма / Б. Чугай, А. Бетин, А. Фролов // Животноводство России, 2010. – С.45-46.

225. Шагалиев, Ф. Обеспечить рентабельность мясного скотоводства / Ф.Шагалиев, Г. Нигматуллина // Животноводство России, 2014. – С. 47-48.

226. Шаталов, С. В. Уровень естественной резистентности у крупного рогатого скота разных линий / С. В. Шаталов //Пути и методы качественного совершенствования скота и свиней. – Персиановка, 1983. – С. 14-17.

227. Швагер, О. В. Морфологические и биохимические показатели крови чёрно-пёстрого скота и его помесей с мясными породами / О. В. Швагер // Материалы международной научно-практической конференции, Троицк, 2007. – С. 149-153.

228. Шевелёва, О. М. Интенсификация производства говядины на основе развития специализированного мясного скотоводства / О. М. Шевелева, А. А. Бахарев // Стратегия развития мясного скотоводства и кормопроизводства в Сибири (Материалы научной сессии, 19-21 июня 2013 г.), Тюмень. 2013. – С. 106-107.

229. Шмальгаузен, И. И. Определение основных понятий и методика роста / И. И. Шмальгаузен // Рост животных: сб. работ. – Москва: Биомедгиз, 1935. – С. 8-60.

230. Шмальгаузен, И. И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И. П. Шмальгаузен. Наука, 1982. – 383 с.

231. Шуайбов, Т. М. Использование иммуногенетических маркеров в селекции скота на резистентность / Т. М. Шуайбов, Ш. З. Бахарчиев // Зоотехния, 2007. – № 7. – С. 9-11.

232. Щукина, И. В. Способ содержания телят высокопродуктивных мясных пород на подсосе под коровами до 6-8 - месячного возраста / И. В. Щукина, А. В. Харламов, Б. Г. Рогачев // Вестник мясного скотоводства, 2013. – № 13 (82). – С. 56-60.

233. Эрнст, Л. К. Итоги работ по селекции сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням / Л. К. Эрнст, А. И. Прудов, Э. К. Бороздин // Селекция сельскохозяйственных животных на устойчивость к болезням в условиях промышленной технологии: Тез. докл. конф. – Москва, 1986. – С.3-4.

234. Эффективность промышленного скрещивания крупного рогатого скота в производстве говядины (обзор) / А. В. Кудашева, В. И. Левахин, А. В. Харламов, А. М. Мирошников, К. М. Джуламанов, М. М. Поберухин, А. Х. Заверюха, Ф. Х.

Сиразетдинов, Н. И. Рябов // Вестник мясного скотоводства, 2013. – № 3 (81). – С. 43-50.

235. Aviles, C. Effect of feeding system and breed on growth performance, and carcass and meat quality traits in two continental beef breeds 95 / C. Aviles, A.L. Martinez, V. Domenech, F. Pena // Meat Sci. – 2015. – № 107. – P. 94–103.

236. Bernard, C. Innovations et evolutions des productions animals / C. Bernard // rer. Med. veyet. 1987. – Vol. 138. – № 6. – P. 487-494.

237. Buggar, W. D. Role of lusozyme in the microbicidal activity of rat alveolar macrophages / W. D. Buggar, J. M. Sturgess // Infect. Immunol. 1977. – Vol.16. – №3. – P. 974-982.

238. Bureš, D. Growth performance, carcass traits and meat quality of bulls and heifers slaughtered at different ages / D. Bureš, L. Bartoň // J. Anim. Sci. – Czech. – 2012. – № 57 –P. 34–43.

239. Cornelis, R. S. A model for selecting disease resistance within lines / R. S. Cornelis, A. M. Henken, P. Joling et al. // Pigs. 1990. – №6. – P. 12-13.

240. Crittenden, L. B. Genetically resistant animals / L. B. Crittenden // Res. Tomorrow. Yearc. Agr. 1986. – №1. – P. 86-90.

241. Hartmann, W. Moglichkeiten zur Verringerung der Krankheitsbelastung von Haustier populationen durch Resistenzzuchtung / W. Hartmann // Berichte uber Landwirtschaft.-1972. – №3. – P. 747-763.

242. Iazbik, M. C. Morphologic characterization of specific granules in Greyhound eosinophils / M. C. Iazbik, C. G. Couto // Vet Clin Pathol 2005. – № 34. – P. 140-134.

243. Evans, E. W. Proteins, lipids and carbohydrates / E. W. Evans, J. R. Duncan // eds. Duncan and Prasse's Veterinary Laboratory Medicine Clinical Pathology, 4th ed. Ames: Iowa State Press, 2003. – P. 162-192.

244. Jolles, P. What's new in lysozyme research / P. Jolles, J. Jolles // Mol. Cell. Biol.-1 984. – Vol.65. – P. 165-189.

245. Kaneco, J. J. Serum proteins and the dysproteinemias. In: J. J. Kaneco, J. W. Harvey, M. L. Bruss, eds. *Clinical Biochemistry of Domestic*, 5th ed. San Diego: Academic, 1997. – P. 117-138.
246. Krausslich, H. Ztichtung auf Krankheits resistens bei landwirtschaftlichen Nutztieren / H. Krausslich // *Schweiz. land-wirt. Monatsch.* 1982. 60. – № 8-9. – P. 354-368.
247. Lachhiraanl, R. S. Breeding aspects for genetic resistanse to disease / R. S. Lachhiraanl // *Poultry guide.* 1981.18. – №3. – P. 29-34.
248. Lassen, E. D. Laboratory evaluation of plasma and serum proteins / E. D. Lassen. In: Thrall MA, ed. *Veterinary Hematology end Clinical Chemistry.* Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2004. – P. 401-412.
249. Marhall, D. M. Performance of Hereford and two breed rotacional crosses of Hereford With Angus and Simmental cattle L. Calfproduction through Weaning / D. M. Marhall, V. D. Moriore, C. A. Dinkel // *J Anim. Sci.* – Vov. 1998. 68. № 12. – P. 1051-1059.
250. Mielke, H. Das mononukleare Phagozytensystem und die Makrophagen Kuhmilch / H. Mielke // *Monatsh. Veterinarmed.* – 1980. 35. – №10. – P. 370-376.
251. Philips, C. J. C. The effects of frequency of feeding a total mixed ration on the production and behavior of dairy cows / C. J. C. Philips, M. I. Rind – 2001. – V. 84. – P. 1979-1987.
252. Scott, M. A. Basophils and mast cells. In Feldman BF, Zinkl JG, Jain NC, eds. / M.A. Scott, S.L. Stockham. *Schalms Veterinary Hematology*, 5th ed. Ames, IA: Blackwell, 2001 - P. 308-317.
253. Shellenberg, D. Lusozone localicationin the calf abomasum / D. Shellenberg, J.J. Pahud // *Jnt. J. Vet. Natr. Res.*-1982. Vol.52. – №2. – P.24.
254. Standiford, H. C. Technical aspects and clinical coorelations of the serum bactiricidal test / H. C. Standiford, B. A. Tatem // *Fur J. Clin. Microbiol.*-1986.-Vol.5. – №1. – P. 79-87.



255. Stockham, S. L. Proteins /S. L. Stockham, M. A. Scott In *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*. Ames: Iowa State Press, 2002. – P. 251-276.

256. Stockham, S. L. Leukocytes. In: *Fundamentals of Veterinary Clinical Pathology*, 2nd ed. Ames / S.L. Stockham, M. A.Scott: Iowa State Press, 2008. – P. 55-106.

257. Van Oss Phagocytosis of encapsulated bacteria before and after opsonization by specific antiserum and complement. R. E. S. / Oss Van, C.Y. Gillman. – *Reticuloendothel. Soc.*, 1972. – vol. 12. – № 5. – P. 497-502.

258. Weiser, G. Introduction to Leukocytes and the Leukogram / G. Weiser, M.A.Thrall. In: Thrall MA, ed. *Veterinary Hematology and Clinical Chemistry*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2004. – P. 125-130.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**



**АКТ**  
 производственной апробации  
 результатов экспериментальных исследований

Мы, ниже подписавшиеся главный зоотехник Т.Б. Мосейчук, зоотехник отделения Т.А. Гурина, соискатель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ Т.Т. Левицкая составили настоящий акт в том, что на базе хозяйства ФГУП «Троицкое» Троицкого района Челябинской области было проведено исследование по определению «Хозяйственно-биологических особенностей помесей первого и второго поколений, полученных от скрещивания герефордской и чёрно-пёстрой пород».

Для исследования было сформировано две группы бычков в возрасте 12 месяцев по 50 голов в каждой. Первая группа – помеси первого поколения, полученные от коров чёрно-пёстрой породы и бычков герефордской породы. Вторая группа – помеси второго поколения, полученные от скрещивания помесных коров-матерей с быками герефордской породы. Условия содержания и кормления животных были одинаковыми. В процессе исследования были изучены основные показатели, характеризующие продуктивность молодняка при жизни: интенсивность роста живой массы, промеры и индексы телосложения в возрасте 12 и 15 месяцев, гематологические показатели в возрасте 12 месяцев. Для оценки мясной продуктивности бычков были проведены исследования убойных качеств молодняка по 5 голов с каждой группы.

В результате исследований прижитвенная оценка показателей продуктивности бычков разной степени кровности по чёрно-пёстрой породе показала превосходство помесей первого поколения. Предубойная масса животных и масса парной туши была выше в первой группе, соответственно, на 8,0 % и 8,7 %. Эти животные так же отличались выходом туши, массой внутреннего жира и убойным выходом. Изучаемые показатели были выше, чем у сверстников второй группы.

Экономическую эффективность выращивания помесей определяли по затратам корма на 1 кг прироста. Установили, что на 1 кг прироста живой массы полукровные бычки затратили на 9,8 % меньше кормовых единиц, чем помеси второго поколения.

Результаты производственной апробации подтверждают данные, полученные в ходе экспериментальных исследований. Экономически выгоднее выращивание помесных бычков первого поколения.

Главный зоотехник	<i>Т.Б. Мосейчук</i>	Т.Б. Мосейчук
Зоотехник	<i>Т.А. Гурина</i>	Т.А. Гурина
Сонскатель	<i>Т.Т. Левицкая</i>	Т.Т. Левицкая







**ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»**

**Благодарственное письмо**

**Награждается**

ЛЕВИЦКАЯ ТАТЬЯНА ТИМОФЕЕВНА

**За активное участие в работе национальной научно-практической конференции с международным участием посвященной 80- летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора Ляпина Олега Абдулхаковича**

Ректора ФГБОУ ВО  
«Оренбургский государственный аграрный университет», кан. биол. наук,  
доцент

А.Г. Гончаров

Декана факультета ветеринарной  
медицины, заслуженный ветеринарный  
врач РФ, док. вет. наук, профессор

А.П. Жуков

14 января 2022г.  
г. Оренбург, Россия

## Зимний рацион лактирующих коров разных генотипов живой массой 500 кг

Показатель	Сено кострецовое	Сенаж вико- овсяный	Ячменная дёрть	БВМД 67-1-89	Патока кормовая	Норма кормления	Итого в рационе	Баланс ±
Количество, кг	4	13	2,5	0,8	0,5	-	-	-
ЭКЕ	3,08	4,94	2,60	0,69	0,47	10,60	11,78	+1,18
ОЭ, МДж	30,8	49,40	26,00	6,88	4,68	106,00	117,76	+11,76
СВ, кг	3,40	5,46	2,13	0,69	0,40	12,80	12,08	-0,72
СП, г	416,00	442,00	287,50	294,40	49,50	1518,00	1489,40	-28,60
ПП, г	224,00	377,00	225,00	254,40	30,00	911,00	1110,40	+199,40
СК, г	1048,00	1599,00	137,50	56,00	-	3690,00	2840,50	-849,50
Сахара, г	120,00	208,00	50,00	24,00	271,50	691,00	673,50	
СЖ, г	116,00	195,00	52,50	12,00	-	320,00	375,50	+55,50
Каротин, мг	128,00	286,00	-	28,80	-	346,00	442,80	+96,8
Кальций, г	16,00	32,5	4,25	8,48	1,60	67,00	62,83	-4,17
Фосфор, г	6,40	13,00	8,75	9,76	0,10	38,00	38,01	+0,01
Марганец, мг	193,60	604,50	55,50	19,20	12,30	640,00	885,10	+245,1
Кобальт, мг	0,80	0,52	0,08	4,00	0,30	7,70	5,70	-2,00
Цинк, мг	64,80	416,00	53,50	92,80	10,40	486,00	627,50	+151,50
Медь, мг	18,24	44,59	8,55	16,00	2,30	102,00	89,68	-12,32
Железо, мг	1360,00	858,00	575,00	60,80	141,50	780,00	2995,30	+2215,30

В рацион введено: 70 г кормовой соли (28 г натрия), 20 г мела кормового (7,4 г кальция), 10 мг хлористого кобальта (2,38 мг кобальта), 60 мг сернокислой меди (15,3 мг меди)

Примечание: ЭКЕ – энергетические кормовые единицы; ОЭ – обменная энергия; СВ – сухое вещество; СП – сырой протеин; ПП – переваримый протеин; СК – сырая клетчатка; СЖ – сырой жир.

## Приложение Г

Зимний рацион бычков разных генотипов живой массой 260-276 кг в возрасте 7-12 месяцев. Среднесуточный прирост 900-1000 г

Показатель	Сено кострцовое	Сенаж вико-овсяный	Ячменная дерть	БВД 68-1-89	Патока кормовая	Норма кормления	Итого в рационе	Баланс ±
Количество, кг	3	7	3	0,5	0,7	-	-	-
ЭКЕ	2,31	2,66	3,12	0,48	0,65	8,40	9,29	+0,82
ОЭ, МДж	23,10	26,60	31,20	4,75	6,55	84,00	92,90	+8,20
СВ, кг	2,55	2,94	2,55	0,44	0,56	8,30	9,04	+0,74
СП, г	312,00	238,00	345,00	132,00	69,30	1245,00	1096,30	-148,70
ПП, г	168,00	203,00	270,00	118,00	42,00	872,00	801,00	-71,00
СК, г	786,00	861,00	165,00	41,00	-	1718,00	1853,00	+135,00
Сахара, г	90,00	112,00	60,00	23,50	380,10	688,00	665,10	-22,40
СЖ, г	87,00	105,00	63,00	13,50	-	249,00	268,50	+19,50
Каротин, мг	96,00	154,00	-	10,00	-	216,00	260,00	+44,00
Кальций, г	12,00	17,50	5,10	4,85	2,24	57,00	41,69	-15,31
Фосфор, г	4,80	7,00	10,50	7,00	0,14	38,00	29,44	-8,56
Марганец, мг	145,20	325,50	66,60	33,00	17,22	540,00	587,52	+47,52
Кобальт, мг	0,60	0,28	0,09	3,10	0,42	6,60	4,49	-2,11
Цинк, мг	48,60	224,00	64,20	36,00	14,54	374,00	387,34	+13,34
Медь, мг	13,68	24,01	10,26	21,50	3,22	83,00	72,67	-10,33
Железо, мг	1020,00	462,00	690,00	87,00	198,10	622,00	2457,10	+1835,10
В рацион введено: 50 г кормовой соли (20 г натрия), 45 г мела кормового (16,7 г кальция), 40 г мононатрийфосфата (9,6 г фосфора), 15 мг хлористого кобальта (3,72 мг кобальта), 55 мг сернокислой меди (14 мг меди)								

Примечание: ЭКЕ – энергетические кормовые единицы; ОЭ – обменная энергия; СВ – сухое вещество; СП – сырой протеин; ПП – переваримый протеин; СК – сырая клетчатка; СЖ – сырой жир



## Приложение Д

Зимний рацион бычков разных генотипов живой массой 432 кг в возрасте 13-15 месяцев. Среднесуточный прирост 900-1000 г

Показатель	Сено кострецовое	Сенаж вико- овсяный	Ячменная дёрть	БВД 68-1- 89	Патока кормовая	Норма кормления	Итого в рационе	Баланс ±
Количество, кг	5	8	3	1	0,7	-	-	-
ЭЖЕ	3,85	3,04	3,12	0,95	0,65	10,60	11,61	+1,01
ОЭ, МДж	38,50	30,40	31,20	9,50	6,55	106,00	116,15	+10,15
СВ, кг	4,25	3,36	2,55	0,87	0,56	10,30	11,59	+1,29
СП, г	520,00	272,00	345,00	264,00	69,30	1440,00	1470,30	+30,3
ПП, г	280,00	232,00	270,00	236,00	42,00	1008,00	1060,00	+52,00
СК, г	1310,00	984,00	165,00	82,00	-	2132,00	2541,00	+409,00
Сахара, г	150,00	128,00	60,00	47,00	380,10	840,00	765,10	-74,9
СЖ, г	145,00	120,00	63,00	27,00	-	309,00	355,00	+46,00
Каротин, мг	160,00	176,00	-	20,00	-	268,00	356,00	+88,00
Кальций, г	20,00	20,00	5,10	9,70	2,24	71,00	57,04	-13,96
Фосфор, г	8,00	8,00	10,50	14,00	0,14	46,00	40,64	-5,36
Марганец, мг	242,00	372,00	66,60	66,00	17,22	630,00	763,82	+133,82
Кобальт, мг	1,00	0,32	0,09	6,20	0,42	8,20	8,03	-0,17
Цинк, мг	81,00	256,00	64,20	72,00	14,54	464,00	487,74	+23,74
Медь, мг	22,80	27,44	10,26	43,00	3,22	103,00	106,72	+3,72
Железо, мг	1700,00	528,00	690,00	174,00	198,10	824,0	3290,10	+2466,10
В рацион введено: 65 г кормовой соли (26 г натрия), 40 г мела кормового (14,8 г кальция), 25 г мононатрийфосфата (6 г фосфора), 5 мг хлористого кобальта (1,24 мг кобальта)								

Примечание: ЭЖЕ – энергетические кормовые единицы; ОЭ – обменная энергия; СВ – сухое вещество; СП – сырой протеин; ПП – переваримый протеин; СК – сырая клетчатка; СЖ – сырой жир

## Приложение Е

Промеры бычков разных генотипов в разные периоды онтогенеза, см ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ , n = 10)

Промеры	Группа		
	I	II	III
Возраст 3 месяца			
Высота в холке	83,44±0,45	83,97±0,41	83,09±0,61
Высота в крестце	90,63±0,59	87,39±0,46**	89,96±0,96.
Глубина груди	38,03±0,44	35,71±0,73*	35,03±0,42***
Ширина груди	21,06±0,30	23,76±0,69**	20,87±0,34..
Ширина в маклоках	22,63±0,31	22,49±0,50	22,36±0,33
Косая длина туловища	88,36±0,46	86,1±0,49**	88,46±0,56.
Обхват груди	103,32±0,38	101,37±0,68*	102,83±0,67
Обхват пясти	13,73±0,30	13,7±0,51	13,58±0,38
Полуобхват зада	53,72±0,74	46,46±0,98***	52,7±0,44...
Возраст 6 месяцев			
Высота в холке	98,15±0,65	100,20±0,45*	98,89±0,48
Высота в крестце	104,02±0,48	106,11±0,81*	102,75±0,77.
Глубина груди	49,41±0,45	47,34±0,33**	46,91±0,35**
Ширина груди	32,24±0,38	30,74±0,42*	30,63±0,51*
Ширина в маклоках	34,06±0,69	32,89±0,60	33,81±0,52
Косая длина туловища	110,31±0,67	113,13±0,59*	112,21±0,67
Обхват груди	123,81±0,85	125,51±0,51	125,43±0,54
Обхват пясти	15,24±0,49	14,46±0,31	14,91±0,36
Полуобхват зада	70,34±0,48	65,39±0,66***	68,61±0,73..
Возраст 9 месяцев			
Высота в холке	105,66±0,41	106,36±0,22	106,67±0,22
Высота в крестце	111,50±0,28	113,14±0,33**	115,51±0,89*.
Глубина груди	53,97±0,41	54,52±0,47	52,22±0,25**.
Ширина груди	34,79±0,42	30,15±0,23***	31,71±0,34**.
Ширина в маклоках	36,19±0,71	36,03±0,33	36,39±0,54
Косая длина туловища	123,01±0,82	125,46±0,51*	122,70±0,68
Обхват груди	142,15±1,38	138,75±0,72*	141,53±0,76.
Обхват пясти	15,97±0,35	15,50±0,32	15,85±0,25
Полуобхват зада	83,41±0,63	81,23±0,54*	82,21±0,81
Возраст 12 месяцев			
Высота в холке	108,37±0,22	107,74±0,35	110,06±0,32**..
Высота в крестце	113,94±0,43	116,03±0,38**	117,13±0,5***
Глубина груди	53,32±0,28	57,25±0,35***	53,65±0,39...
Ширина груди	36,50±0,30	35,72±0,27	34,1±0,44*.
Ширина в маклоках	39,22±0,48	37,81±0,39*	38,86±0,60
Косая длина туловища	130,93±0,78	132,88±1,04	127,34±0,60**..

Обхват груди	154,09±0,34	156,19±0,65*	151,67±0,49**..
Обхват пясти	16,50±0,13	16,75±0,21	16,50±0,41
Полуобхват зада	99,78±0,41	101,15±0,36*	96,32±0,22***..
Возраст 15 месяцев			
Высота в холке	113,69±0,45	113,87±0,63	115,81±0,24**
Высота в крестце	120,8±0,56	121,18±0,23	122,21±0,43
Глубина груди	59,42±0,97	60,55±0,43***	58,58±0,74..
Ширина груди	40,43±0,33	42,21±0,42**	37,99±0,38***..
Ширина в маклоках	43,84±0,53	45,23±0,43	40,79±0,50..
Косая длина туловища	140,33±1,15	142,65±0,46	137,69±0,83...
Обхват груди	164,69±0,50	166,20±0,55	160,65±0,49***..
Обхват пясти	17,97±0,16	17,56±0,32	17,02±0,17
Полуобхват зада	105,76±0,26	107,05±0,56	102,73±0,39***..

Индексы телосложения бычков разных генотипов в разные периоды онтогенеза, % ( $\bar{x} \pm S\bar{x}$ , n = 10)

Индекс	Группа		
	I	II	III
	Возраст 3 месяца		
Длинноногости	54,41±0,55	57,47±0,82*	57,32±0,62**
Растянутости	105,9±0,75	102,55±0,63**	106,52±1,08.
Грудной	55,45±1,07	66,91±2,78**	59,63±1,08*.
Тазо-грудной	93,19±1,64	106,11±3,92*	93,61±2,50
Сбитости	116,95±0,46	117,77±1,05	116,29±0,91
Перерослости	108,64±0,79	104,02±0,69**	108,33±1,24.
Костистости	16,47±0,41	16,33±0,66	16,24±0,48
Мясности	64,38±0,85	55,33±1,12***	63,44±0,59...
Возраст 6 месяцев			
Длинноногости	49,61±0,72	52,74±0,44**	52,56±0,29**
Растянутости	112,40±0,90	112,91±0,54	113,50±0,93
Грудной	65,31±1,08	64,95±0,89	65,30±0,97
Тазо-грудной	95,12±2,70	93,80±2,40	90,76±1,91
Сбитости	112,28±1,04	110,98±0,86	111,83±0,99
Перерослости	106,01±0,60	105,06±1,18	103,94±1,09
Костистости	15,54±0,53	14,43±1,31	15,08±0,39
Мясности	71,69±0,57	65,28±0,77***	69,39±0,79*..
Возраст 9 месяцев			
Длинноногости	48,09±0,50	48,74±0,40	51,04±0,29***..
Растянутости	116,40±0,83	117,96±0,58	115,03±0,59..
Грудной	64,48±0,79	55,34±0,66***	60,75±0,81*..
Тазо-грудной	96,45±2,15	83,74±0,98***	87,31±1,58**
Сбитости	115,63±1,57	110,61±0,68*	115,38±0,86..
Перерослости	105,54±0,50	106,38±0,37	108,30±0,86
Костистости	15,11±0,30	14,57±0,31	14,86±0,23
Мясности	78,96±0,76	76,37±0,48*	77,07±0,78
Возраст 12 месяцев			
Длинноногости	48,95±0,30	46,86±0,26*	51,25±0,38*..
Растянутости	120,80±0,82	123,92±1,25	115,71±0,59*..
Грудной	66,01±0,80	62,41±0,54**	63,59±0,95
Тазо-грудной	93,18±1,30	94,57±1,39	88,01±2,10.
Сбитости	117,73±0,74	117,61±1,04	119,13±0,61
Перерослости	105,14±0,40	107,71±0,63**	106,62±0,41*
Костистости	15,23±0,12	15,55±0,20	14,99±0,11
Мясности	92,08±0,48	93,90±0,56*	87,52±0,24*..
Возраст 15 месяцев			

Длинноногости	47,74±0,80	46,82±0,35	49,42±0,61..
Растянутости	123,40±0,81	125,32±0,94	118,89±0,64**..
Грудной	68,22±1,29	69,71±0,59*	64,96±1,16...
Тазо-грудной	92,32±1,19	93,32±1,64	93,13±1,26
Сбитости	117,55±0,85	116,52±0,52	116,72±0,88
Перерослости	106,28±0,84	106,45±0,70	105,53±0,46
Костистости	15,21±0,13	15,42±0,28	14,69±0,13*.
Мясности	93,03±0,30	94,04±0,64	88,71±0,42***..

УТВЕРЖДАЮ  
 Руководитель ОП «Троицкое» – филиал  
 ФГБУ Челябинский НИИСХ



Малышев С.В.

**АКТ**  
 производственной апробации  
 результатов экспериментальных исследований

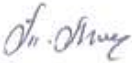


Мы, ниже подписавшиеся главный зоотехник Т.Б. Мосейчук, зоотехник отделения Т.А. Гурина, соискатель ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ Т.Т. Левицкая составили настоящий акт в том, что на базе хозяйства ФГУП «Троицкое» Троицкого района Челябинской области было проведено исследование по определению «Хозяйственно-биологических особенностей помесей первого и второго поколений, полученных от скрещивания герефордской и чёрно-пёстрой пород»

Для исследования было сформировано две группы бычков в возрасте 12 месяцев по 50 голов в каждой. Первая группа – помеси первого поколения, полученные от коров чёрно-пёстрой породы и быков герефордской породы. Вторая группа – помеси второго поколения, полученные от скрещивания помесных коров-матерей с быками герефордской породы. Условия содержания и кормления животных были одинаковыми. В процессе исследования были изучены основные показатели, характеризующие продуктивность молодняка при жизни: интенсивность роста живой массы, промеры и индексы телосложения в возрасте 12 и 15 месяцев, гематологические показатели в возрасте 12 месяцев. Для оценки мясной продуктивности бычков были проведены исследования убойных качеств молодняка по 5 голов с каждой группы.

В результате исследований прижизненная оценка показателей продуктивности бычков разной степени кровности по чёрно-пёстрой породе показала превосходство помесей первого поколения. Предубойная масса животных и масса парной туши была выше в первой группе, соответственно, на 8,0 % и 8,7 %. Эти животные так же отличались выходом туши, массой внутреннего жира и убойным выходом. Изучаемые показатели были выше, чем у сверстников второй группы.

Экономическую эффективность выращивания помесей определяли по затратам корма на 1 кг прироста. Установили, что на 1 кг прироста живой массы полукровные бычки затратили на 9,8 % меньше кормовых единиц, чем помеси второго поколения.

Результаты производственной апробации подтверждают данные, полученные в ходе экспериментальных исследований. Экономически выгоднее выращивание помесных бычков первого поколения.

Главный зоотехник		Т.Б. Мосейчук
Зоотехник		Т.А. Гурина
Соискатель		Т.Т. Левицкая